

Speicher- und Pumpspeicher- kraftwerke in Österreich

Wie bringt man die Berge ins „Flachland“ ???

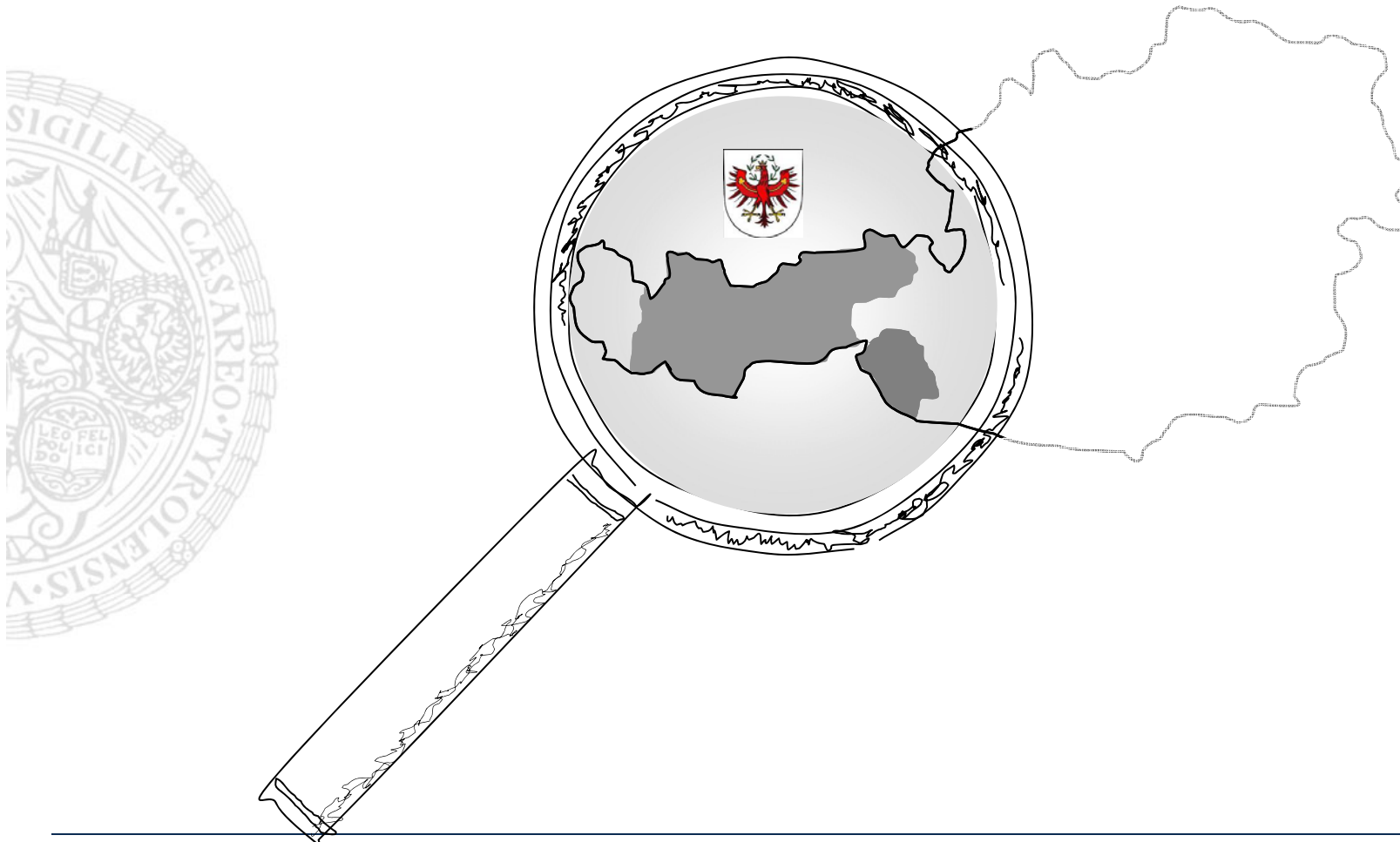
Markus Aufleger

30.11.2011 ESSEN

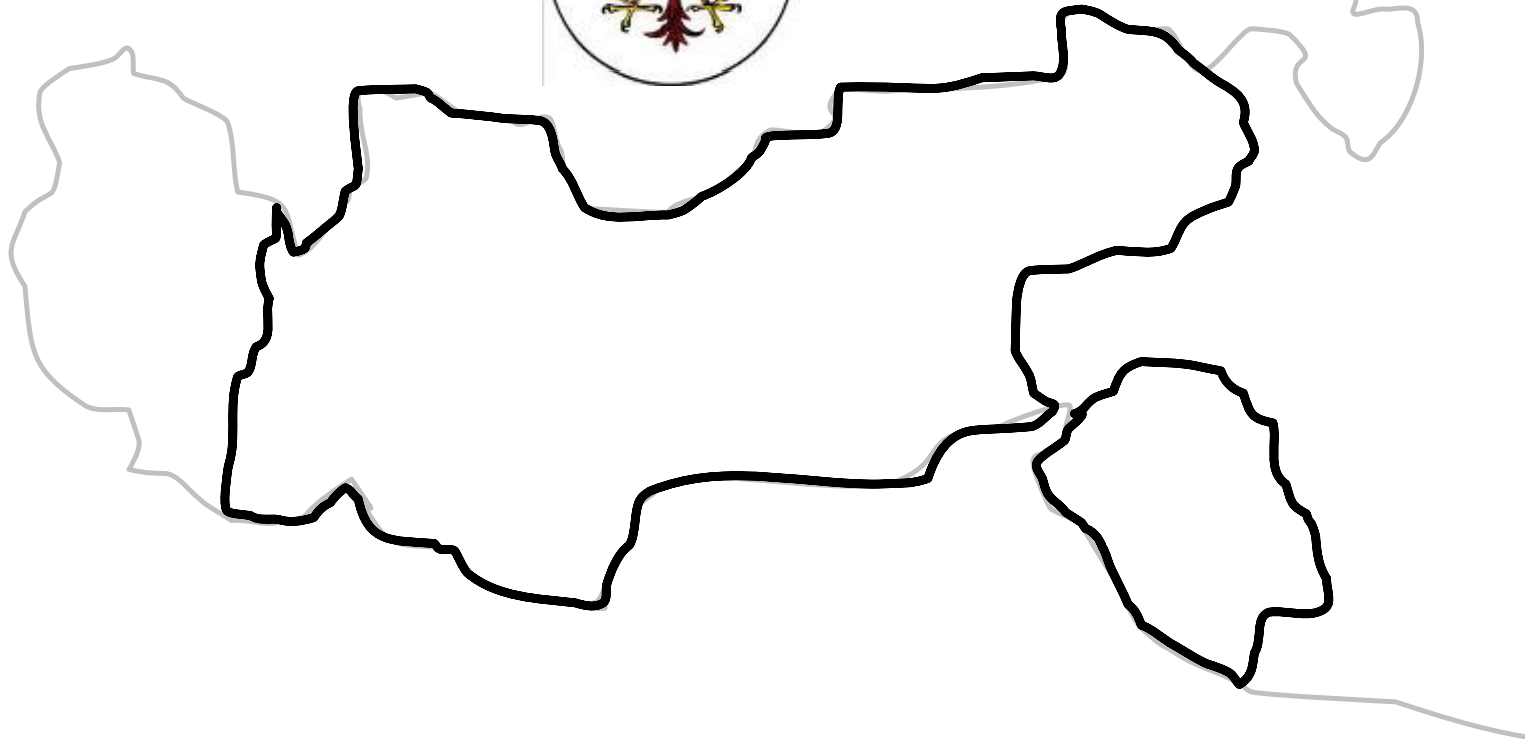




Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Tirol



Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Tirol



Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Tirol

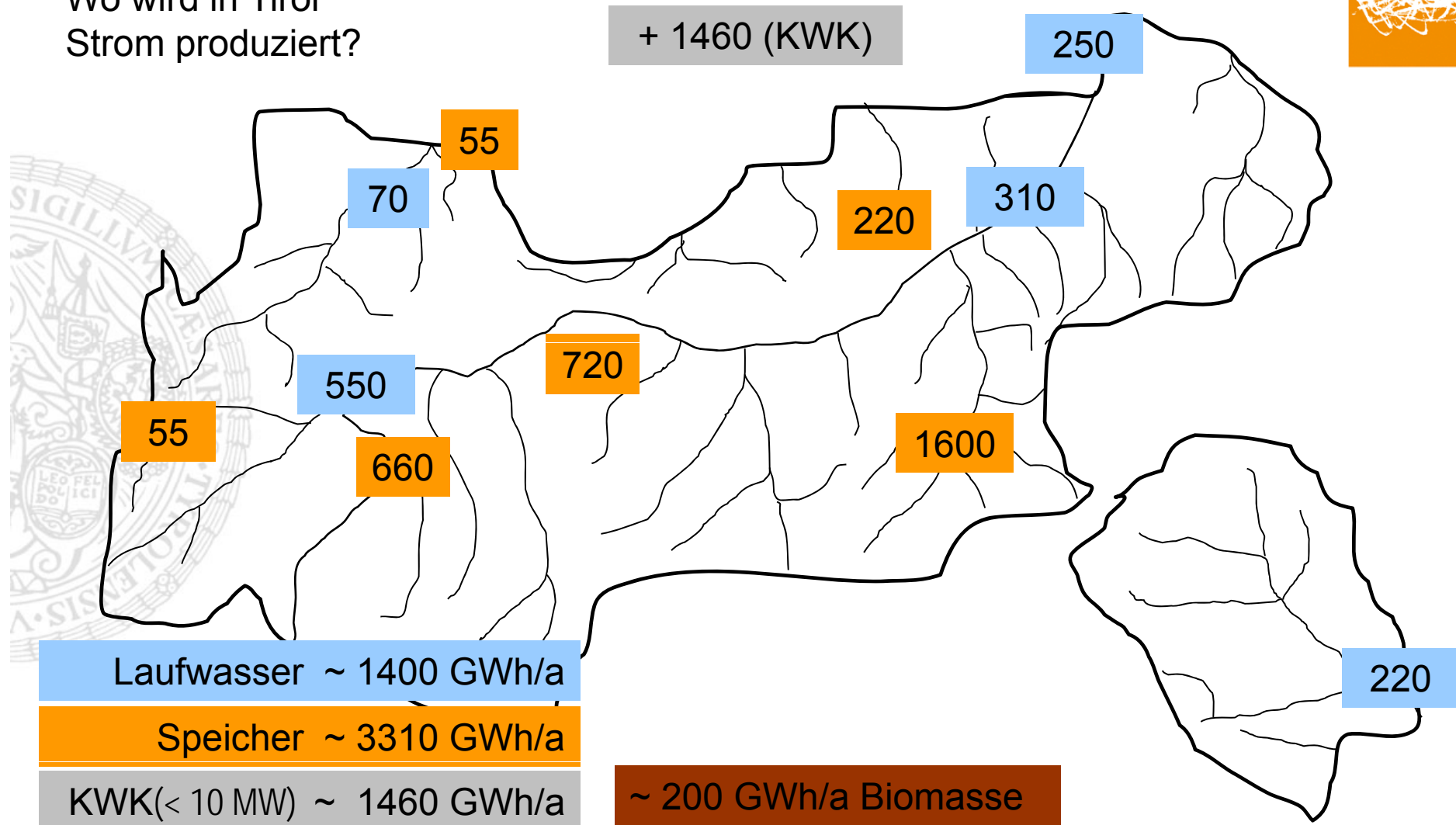


→ **Wasserkraft ~ 97 %**

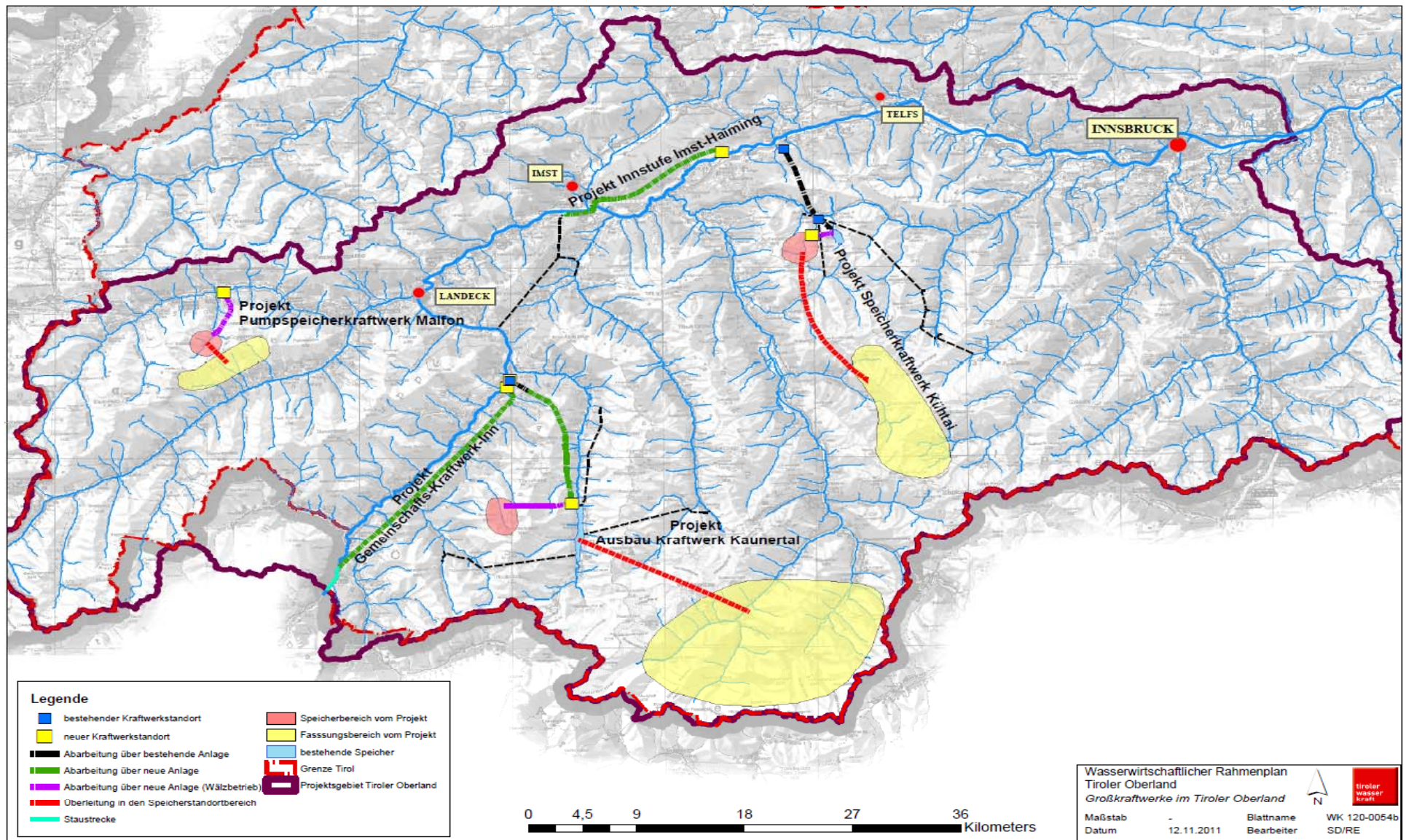


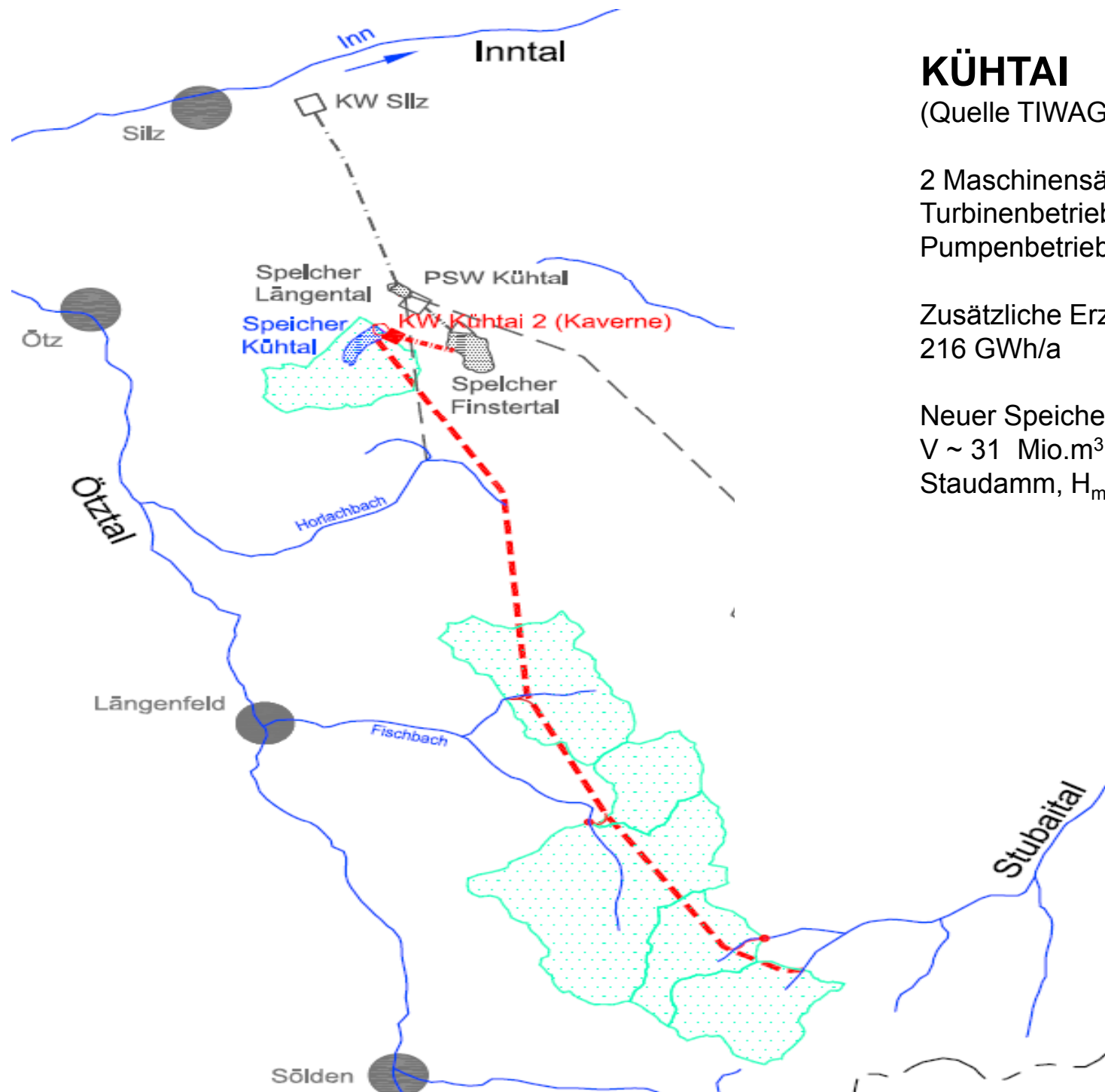
Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Tirol

Wo wird in Tirol
Strom produziert?



Geplante Großkraftwerke im Tiroler Oberland (Quelle TIWAG, 11/2011)





KÜHTAI

(Quelle TIWAG, 11/2011)

2 Maschinensätze

Turbinenbetrieb 130 MW

Pumpenbetrieb 140 MW

Zusätzliche Erzeugung:

216 GWh/a

Neuer Speicher Kühtal

$V \sim 31 \text{ Mio.m}^3$

Staudamm, $H_{\text{max}} \sim 113 \text{ m}$

SPEICHER KÜHTAI

(Fotomontage TIWAG)



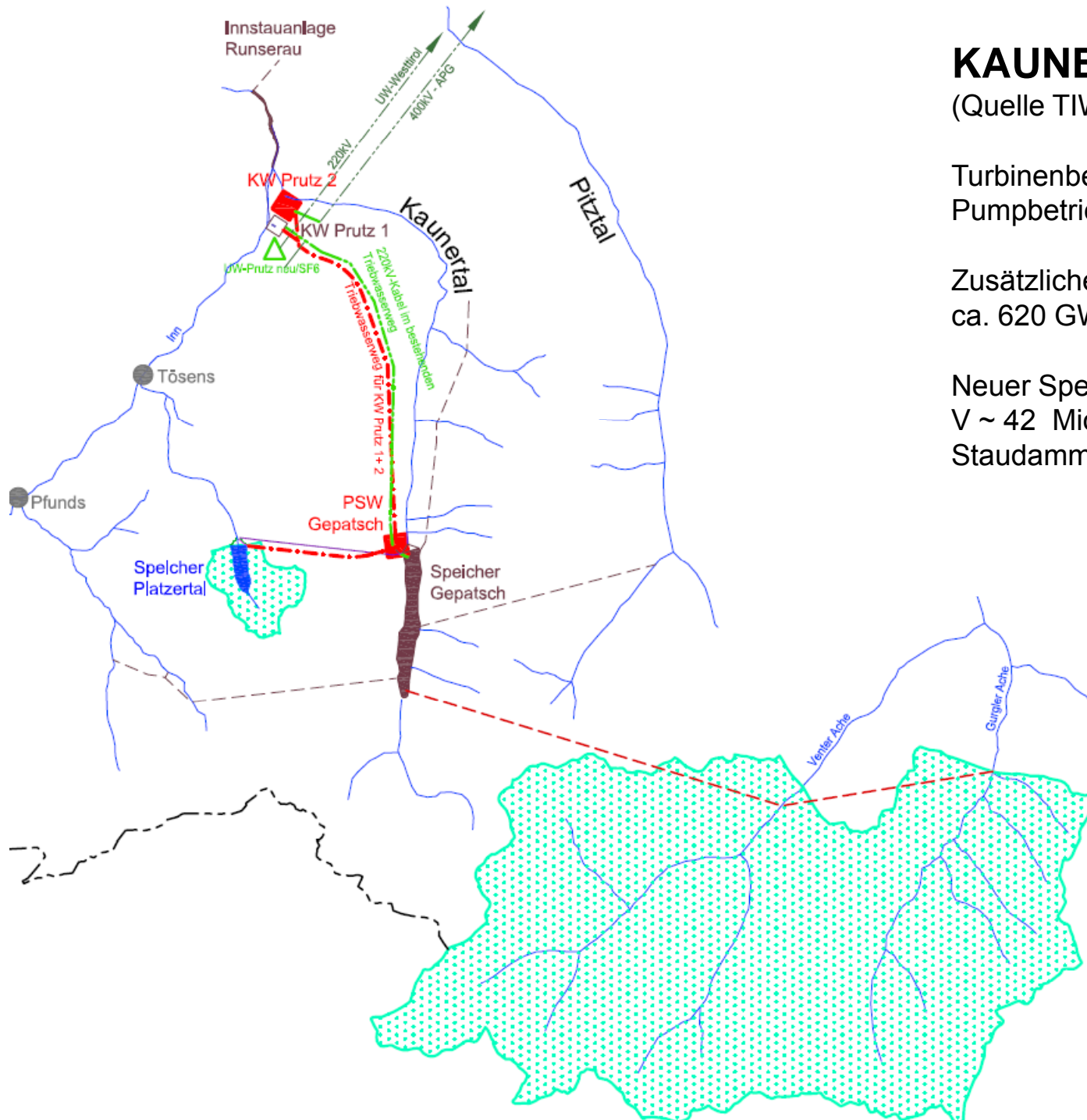
KAUNERTAL

(Quelle TIWAG, 11/2011)

Turbinenbetrieb: + 900 MW
Pumpbetrieb: + 400 MW

Zusätzliche Erzeugung:
ca. 620 GWh / a

Neuer Speicher Platzertal
 $V \sim 42 \text{ Mio.m}^3$
Staudamm, $H_{\text{max}} \sim 121 \text{ m}$

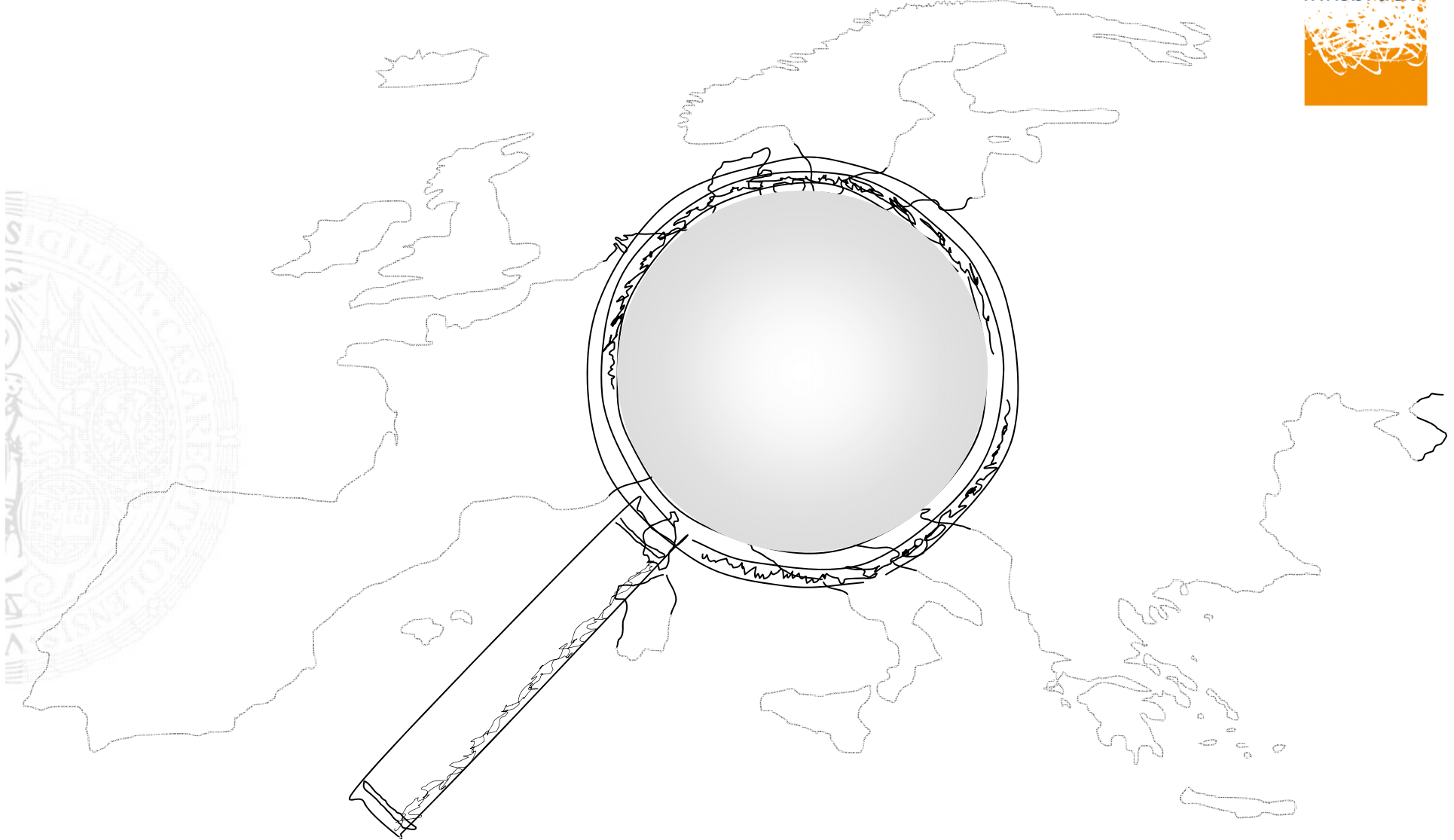


SPEICHER PLATZERTAL

(Fotomontage TIWAG)



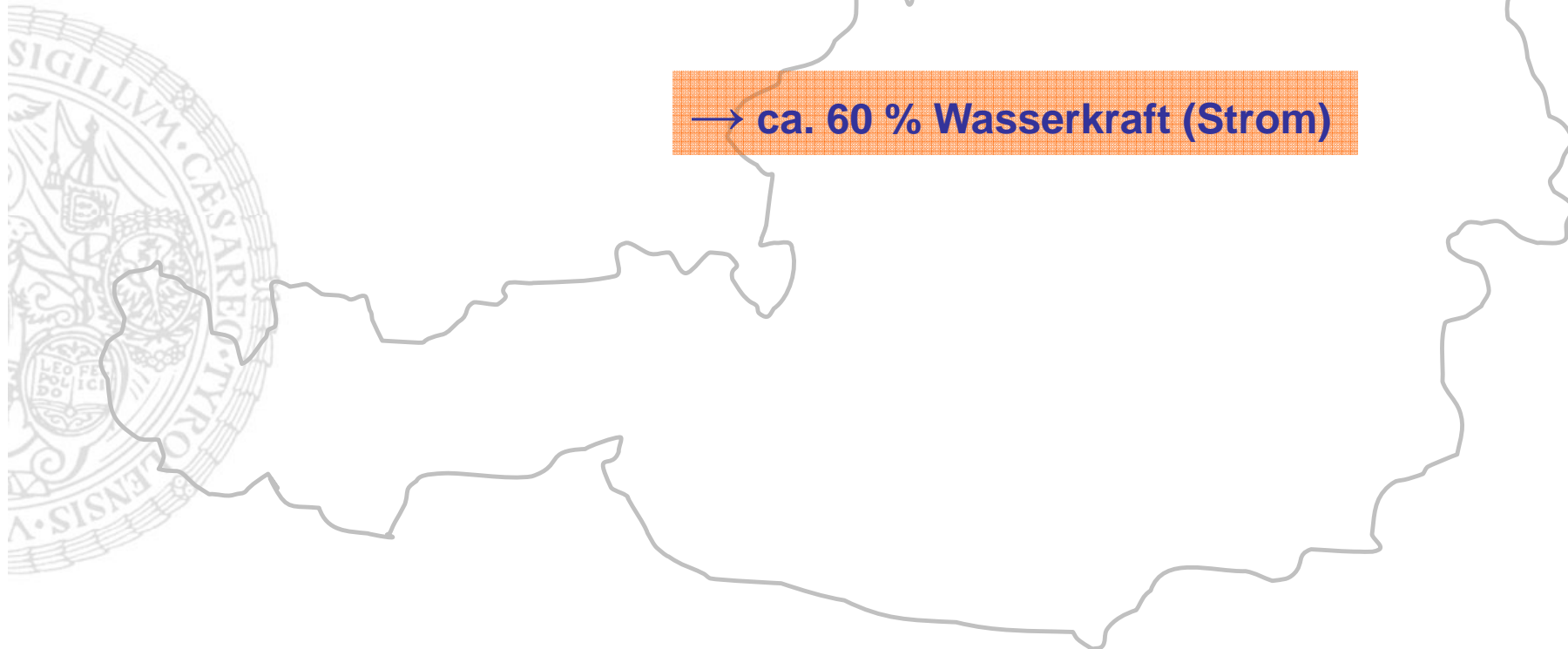
Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Österreich

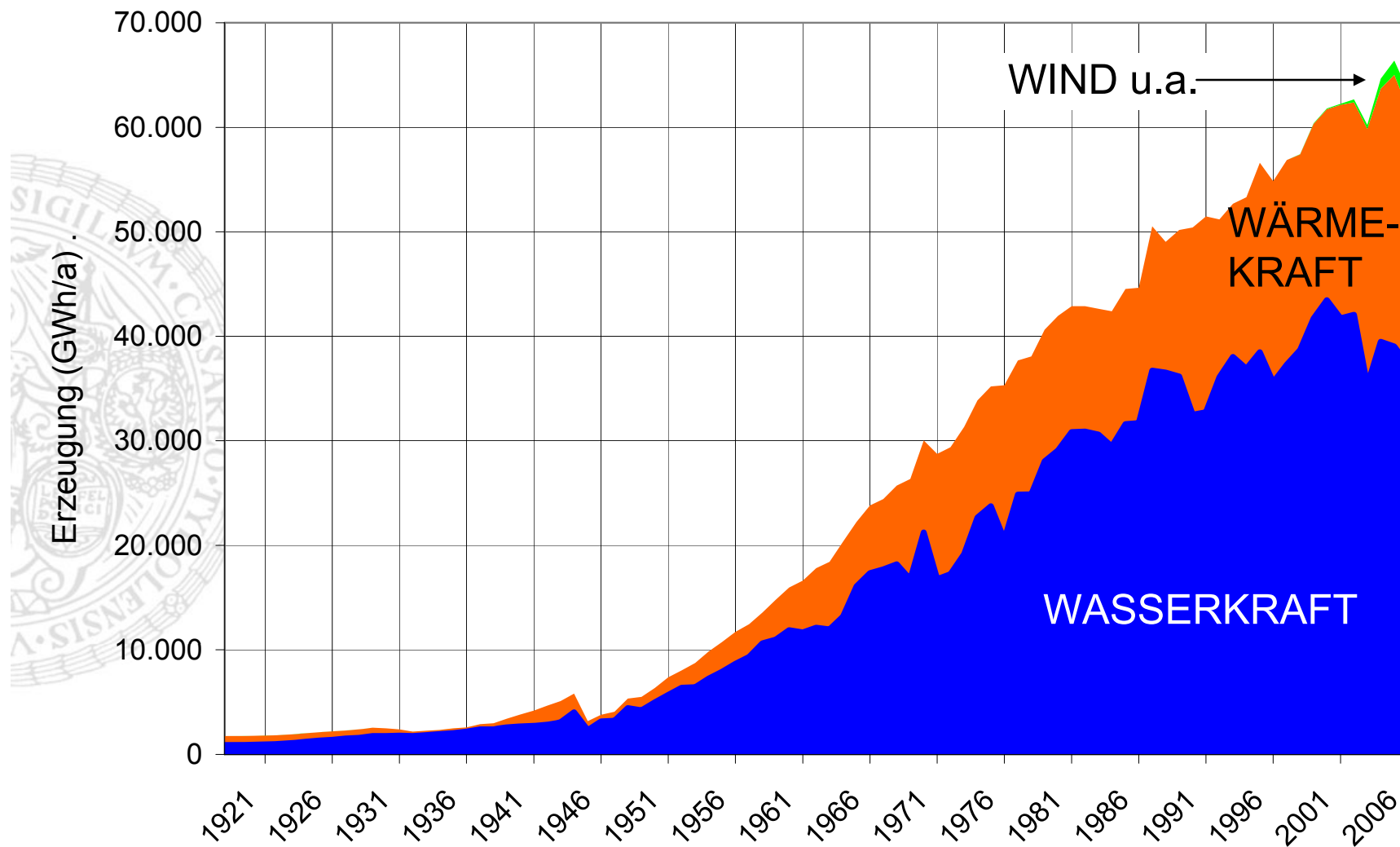


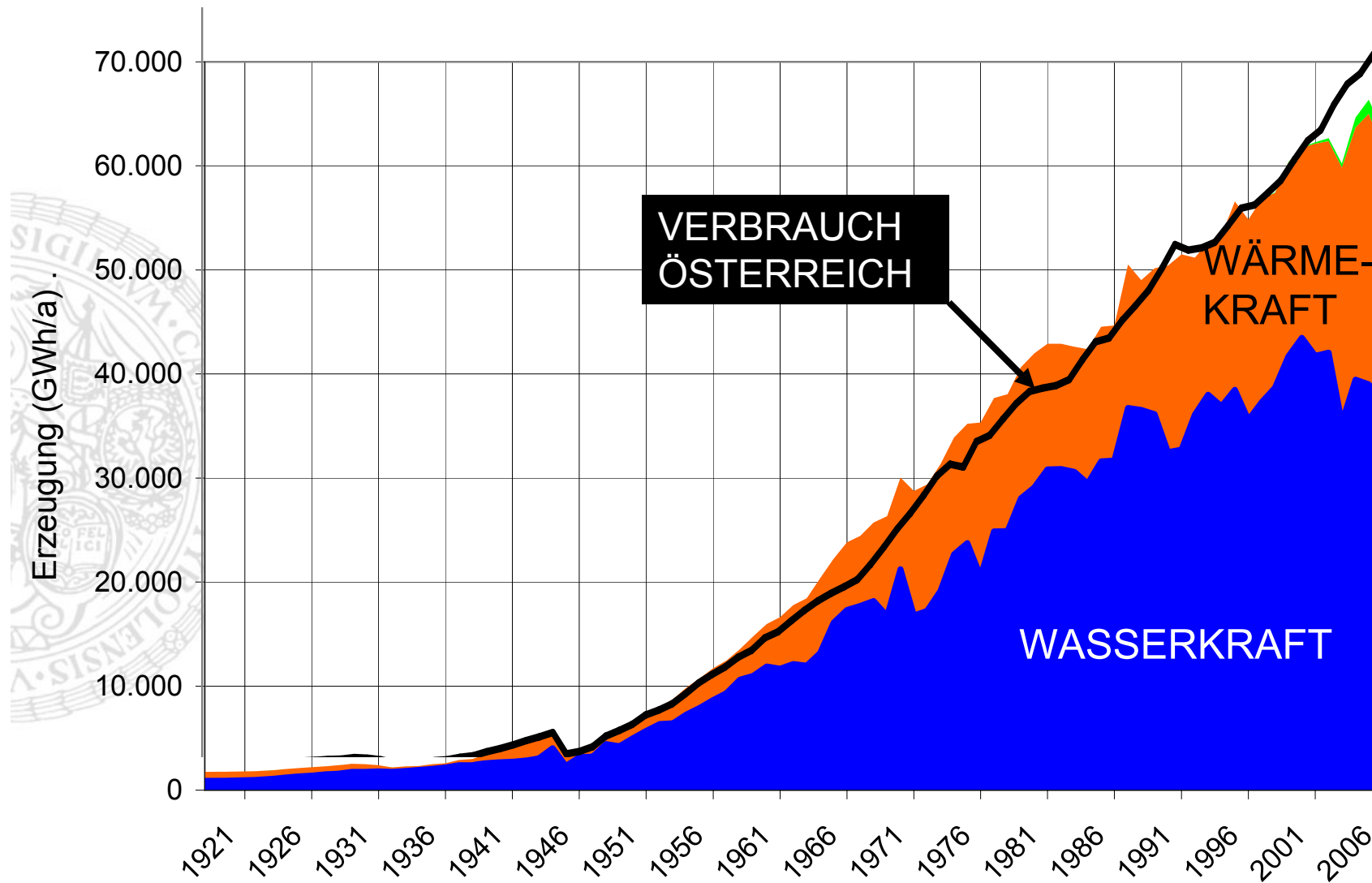
Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Österreich



Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Österreich

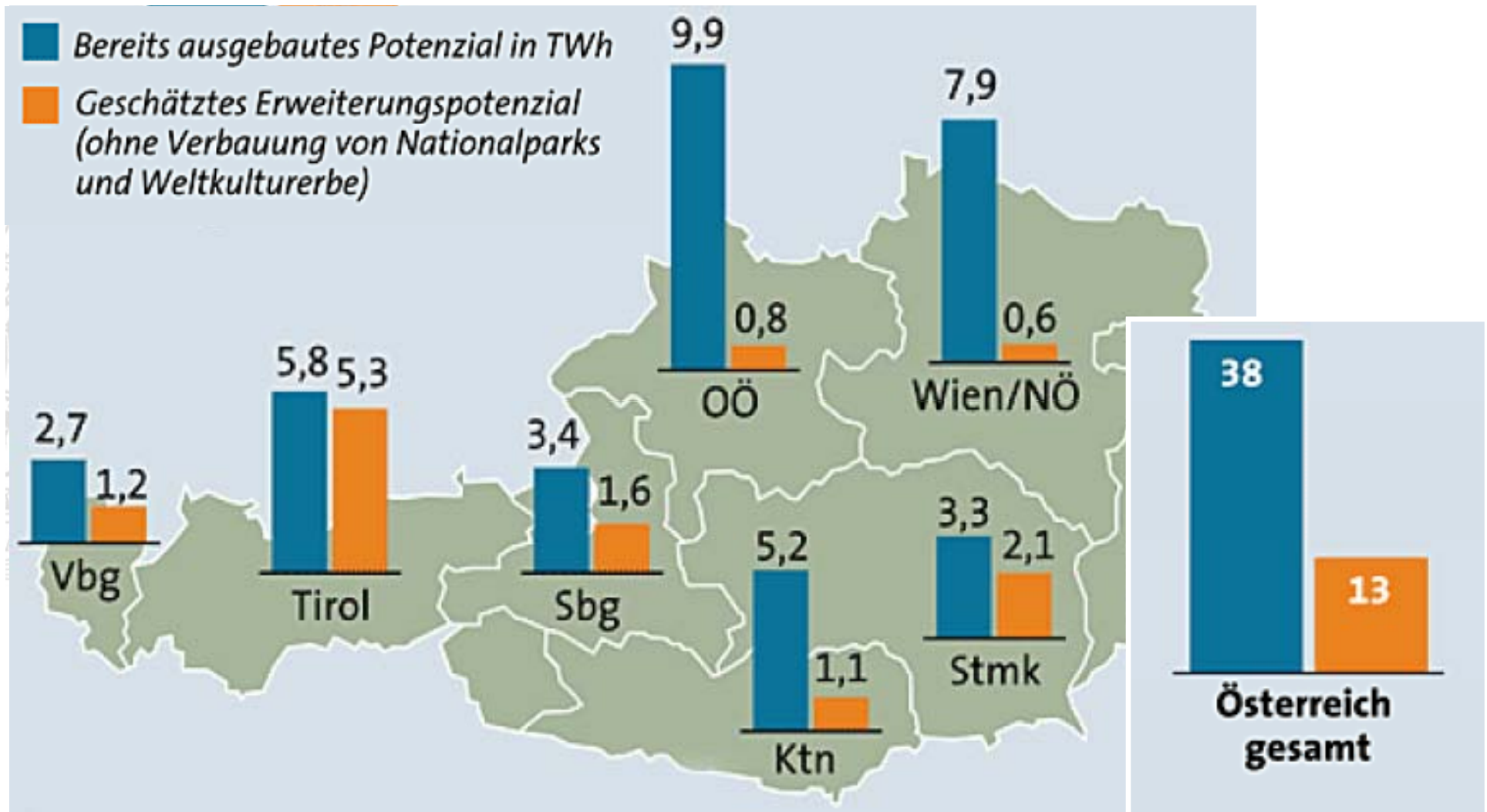




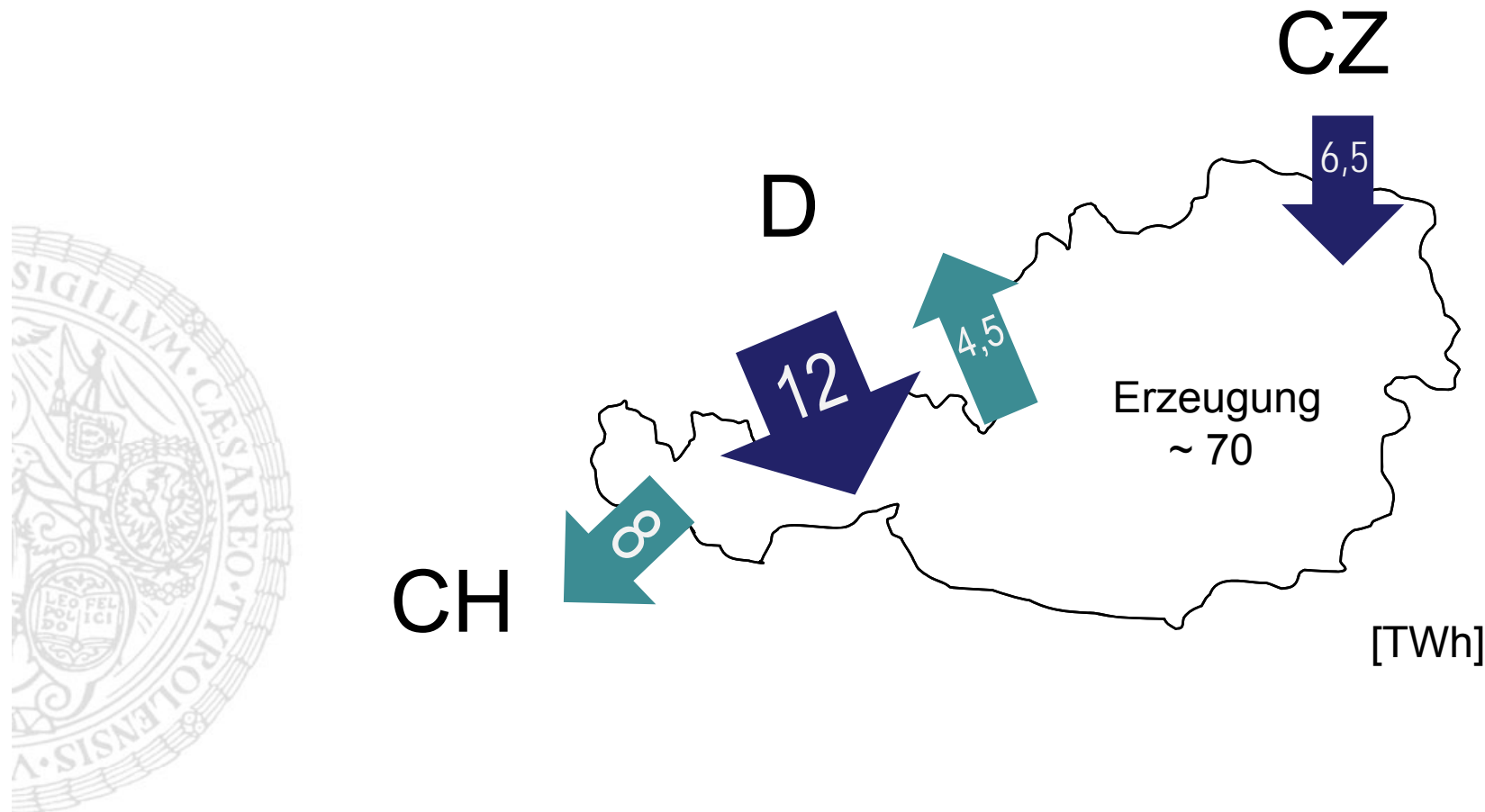


Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Österreich

(Quelle: Vortrag Hofrat DI Steiner, 25.11.2011, Innsbruck / Wasserkraftpotentialstudie Österreich (PÖRY)



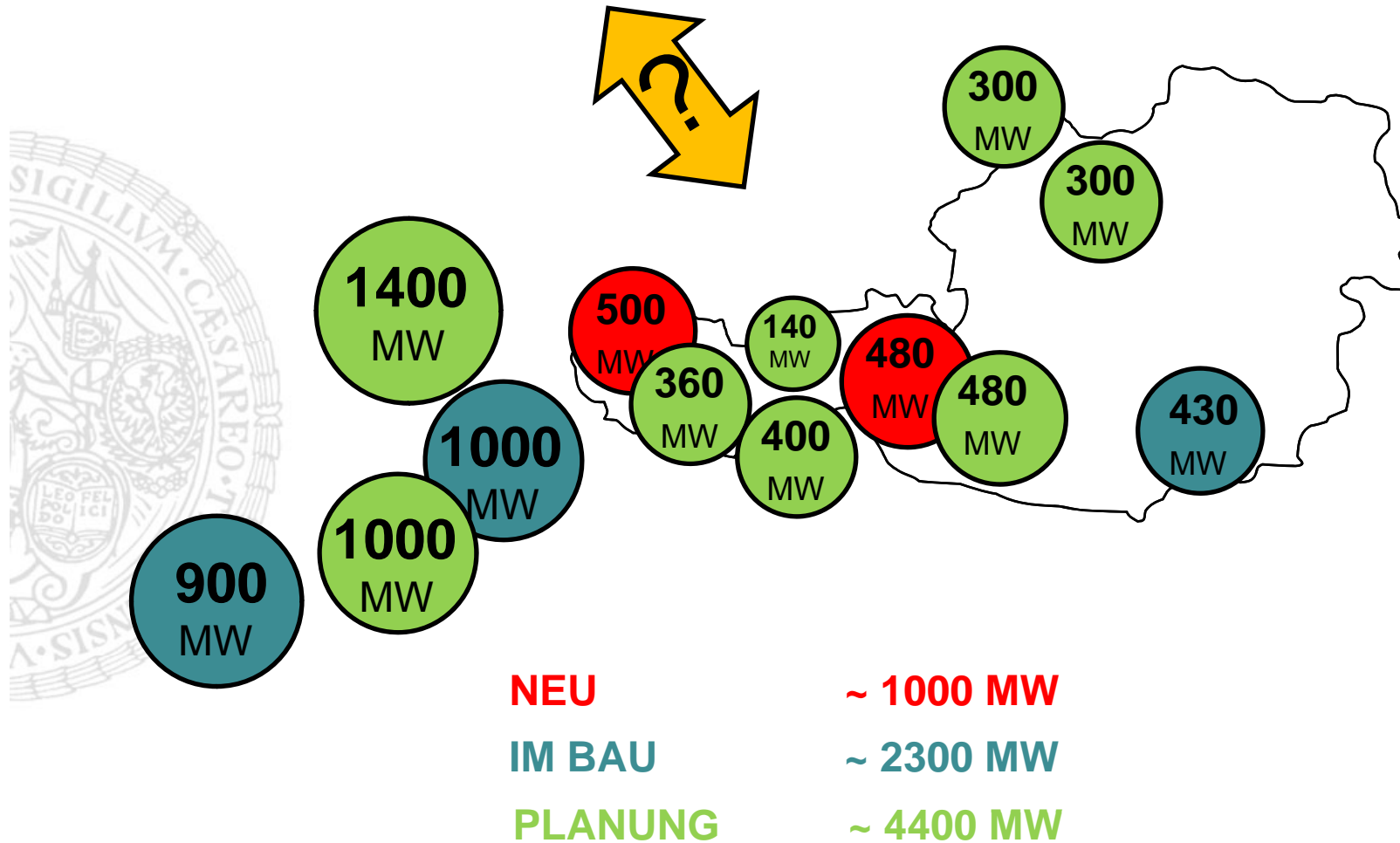
Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Österreich



Import und Exporte elektrischer Energie (GWh), Österreich 2010

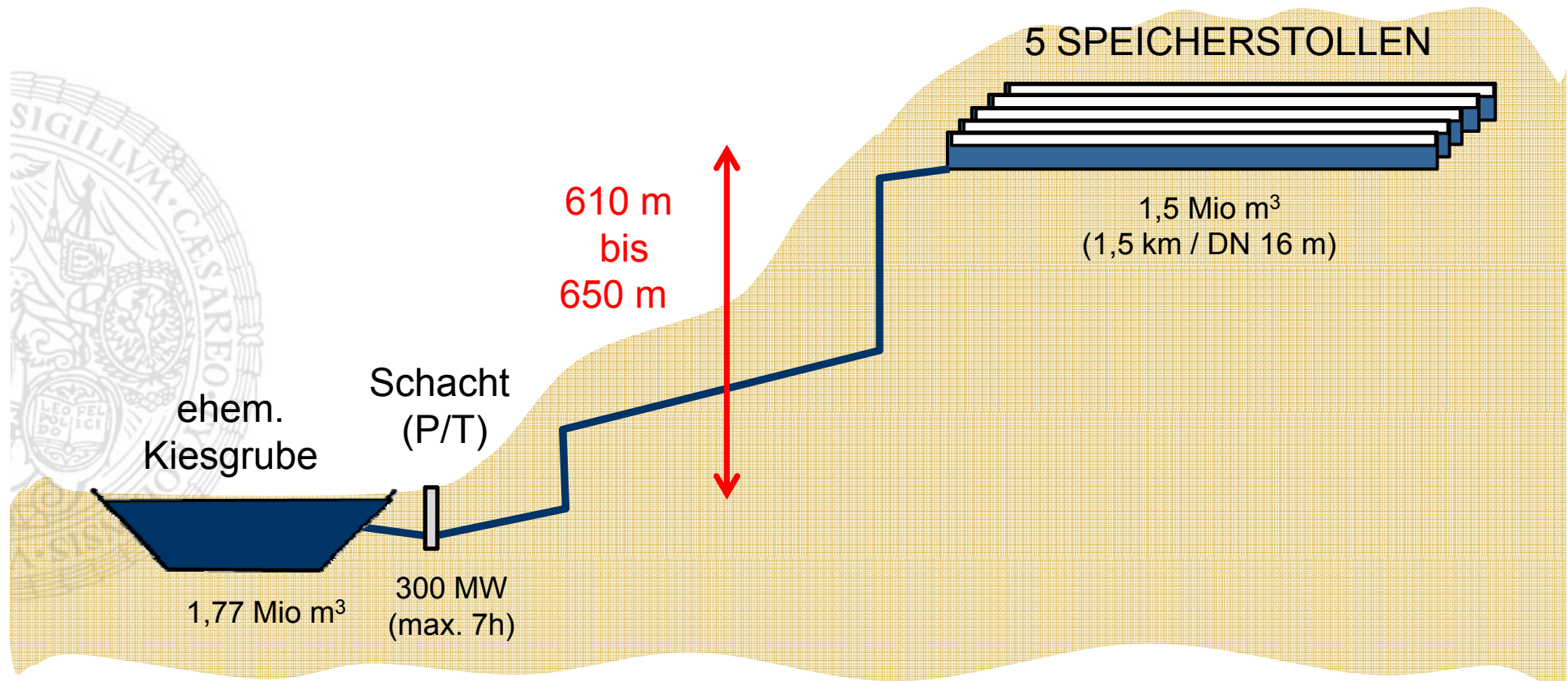
(Quelle: Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/energie, bzw. Energie-Control, 2011)

Alpen = Speicher Europas ?

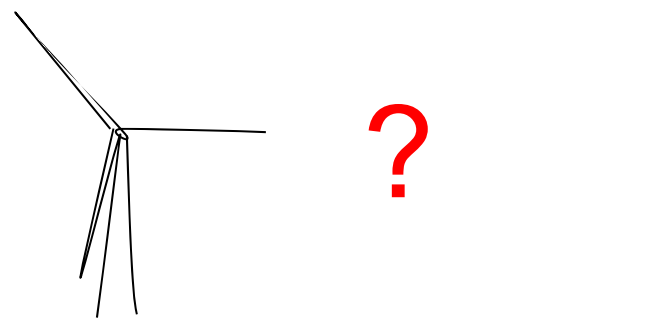
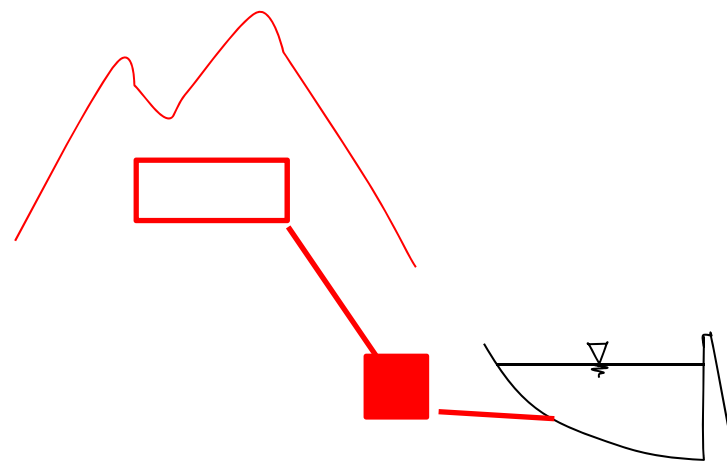
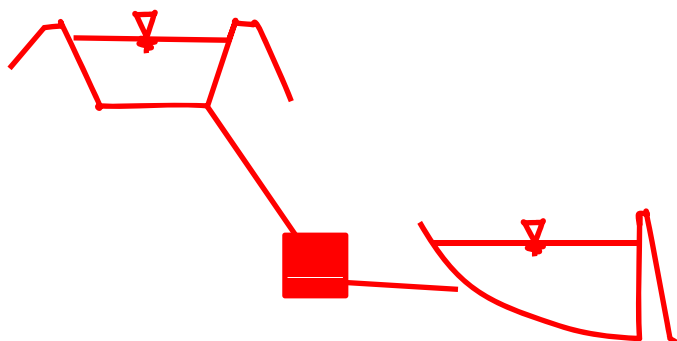
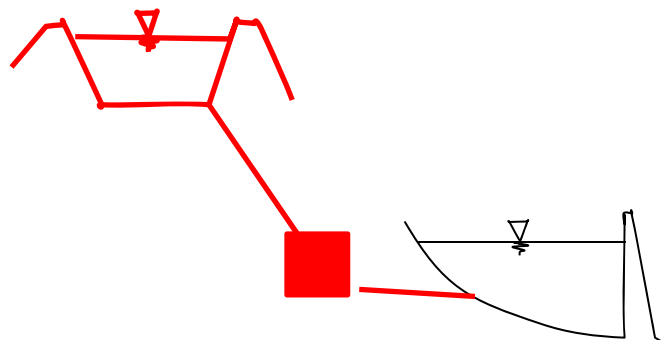
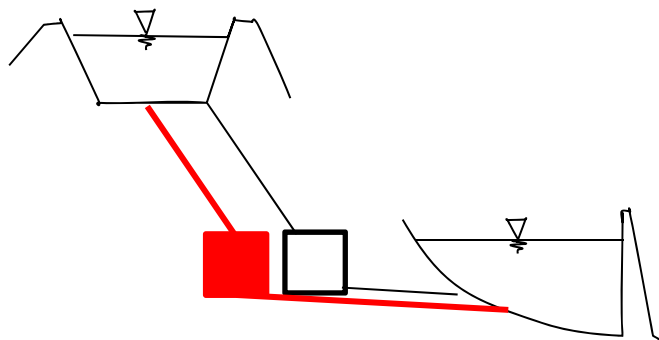


Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke

Energiespeicher OÖ



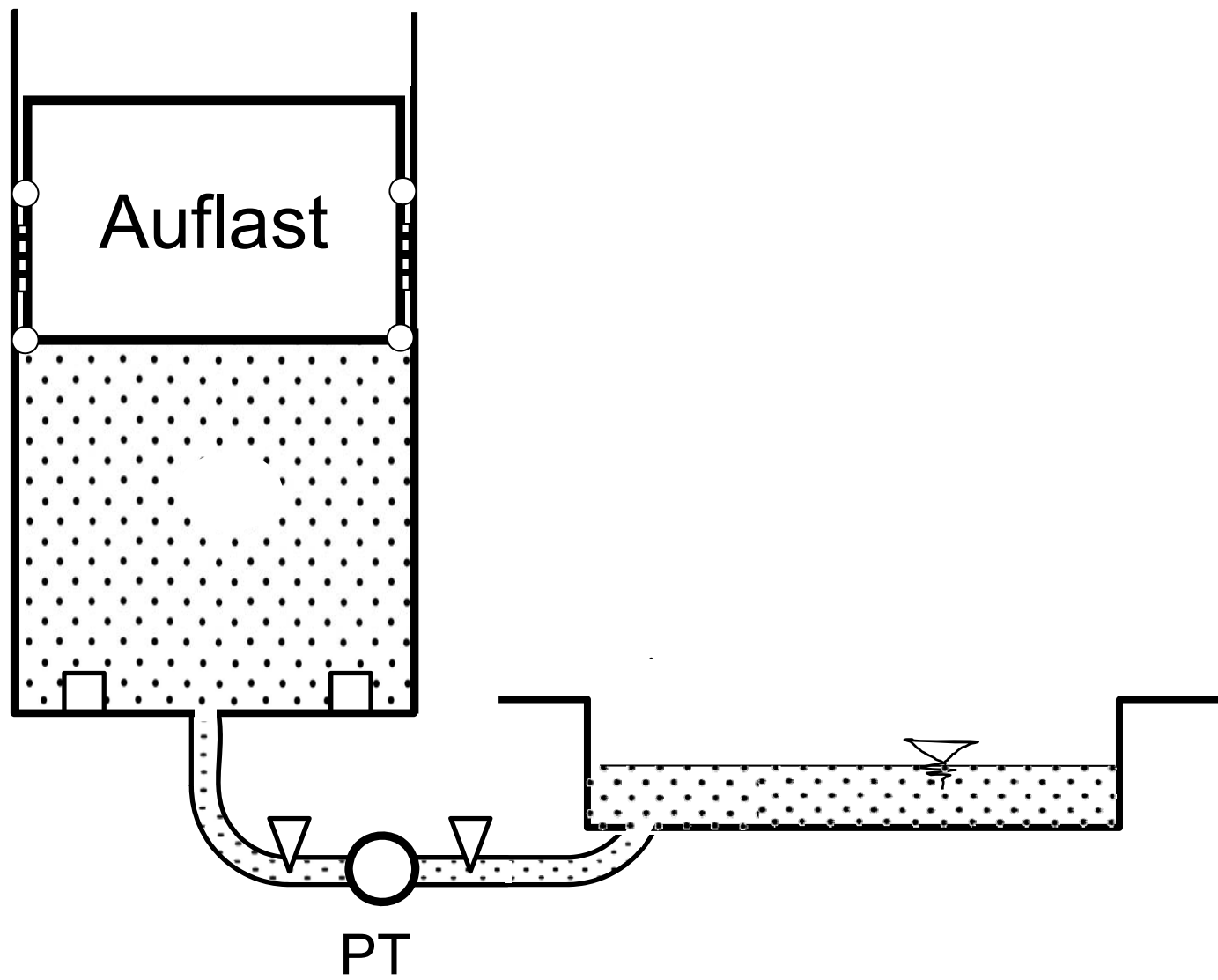
Quelle: Vortrag Bernegger / 25.11.2011 / Innsbruck

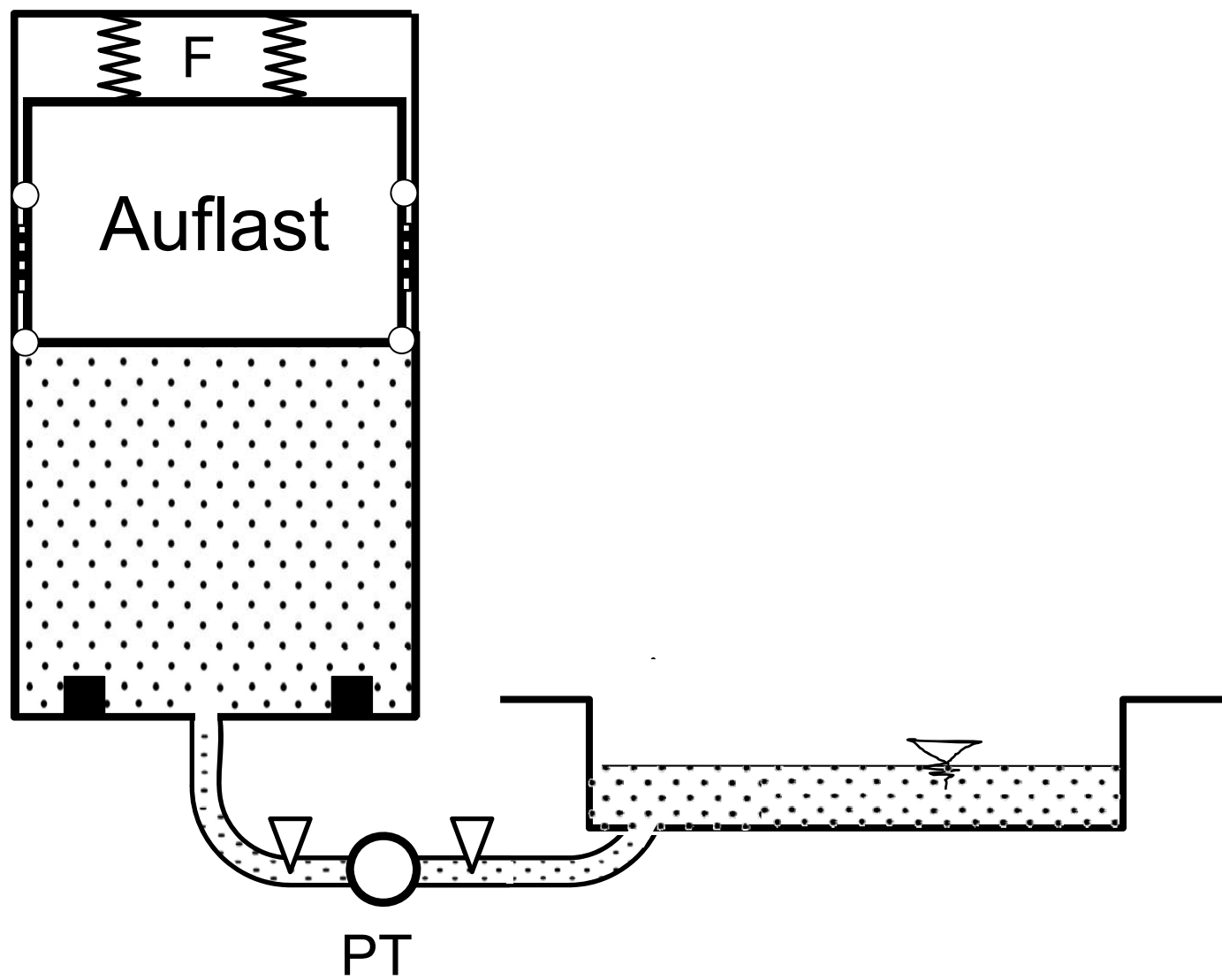


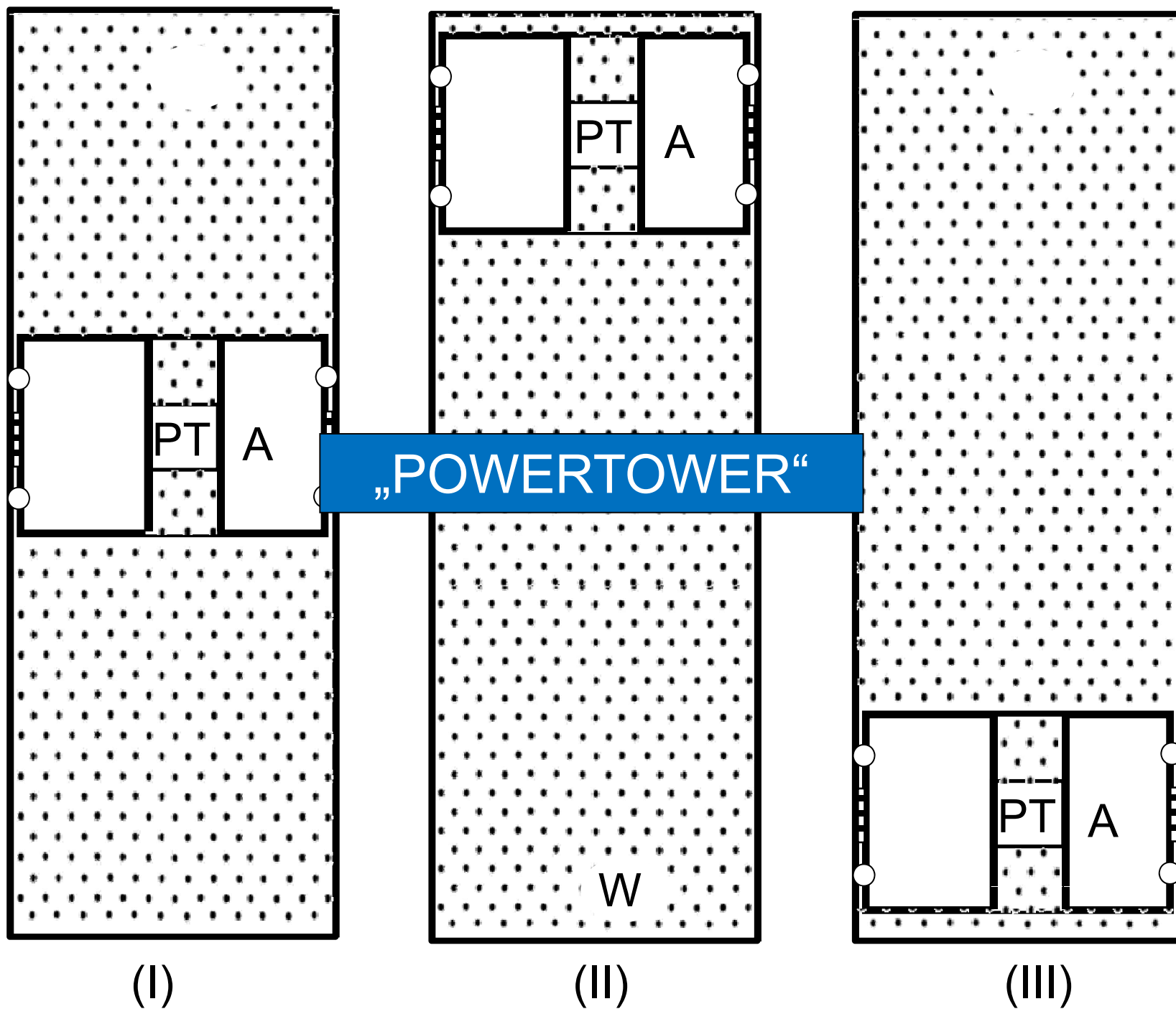


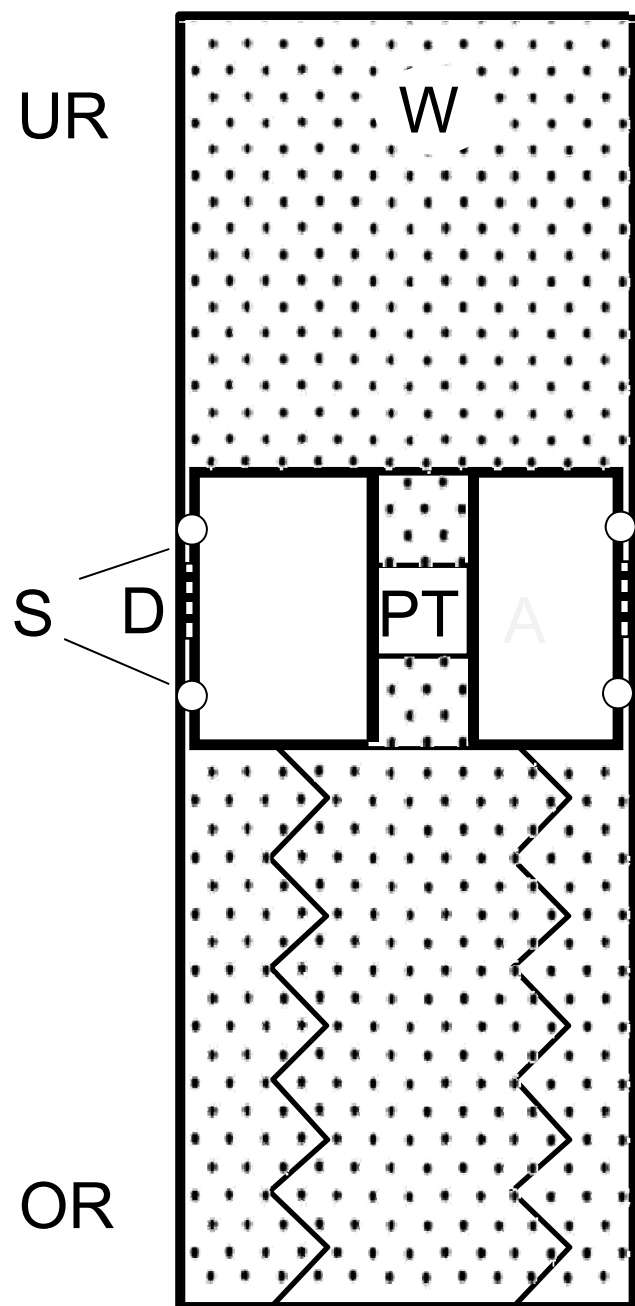
Strom- Speicher

Hydraulische Großenergiespeicher

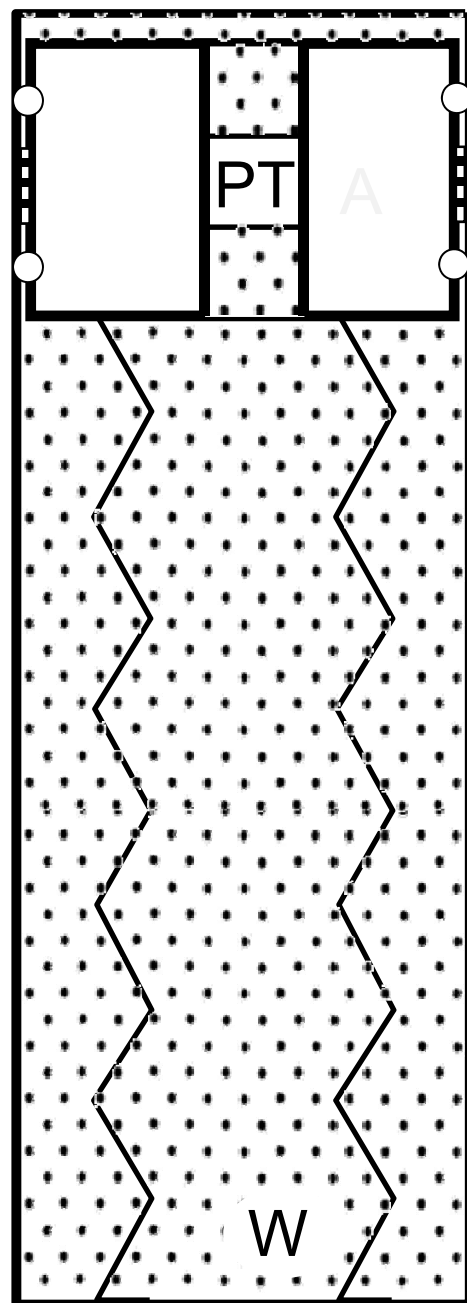




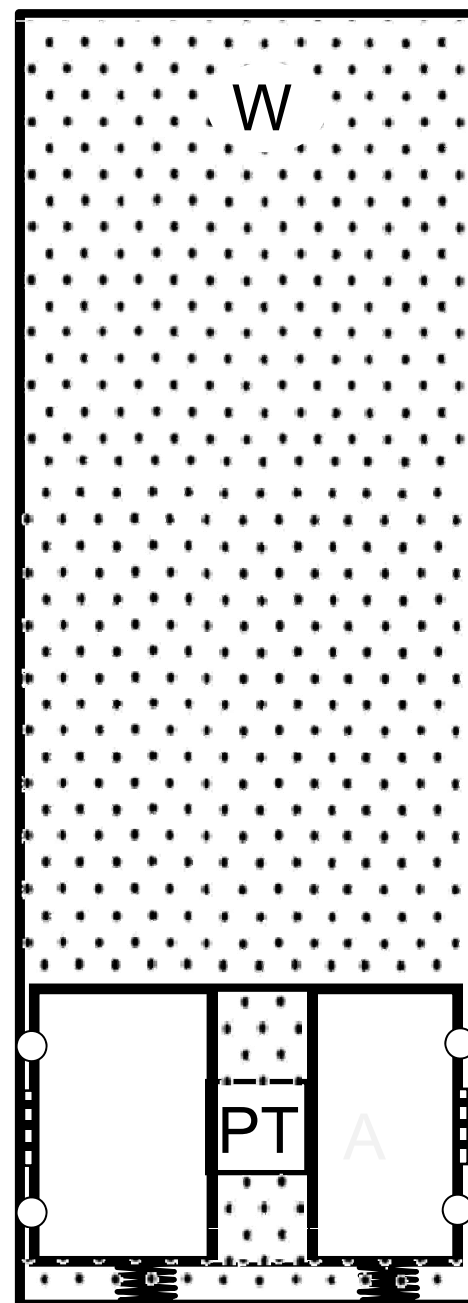




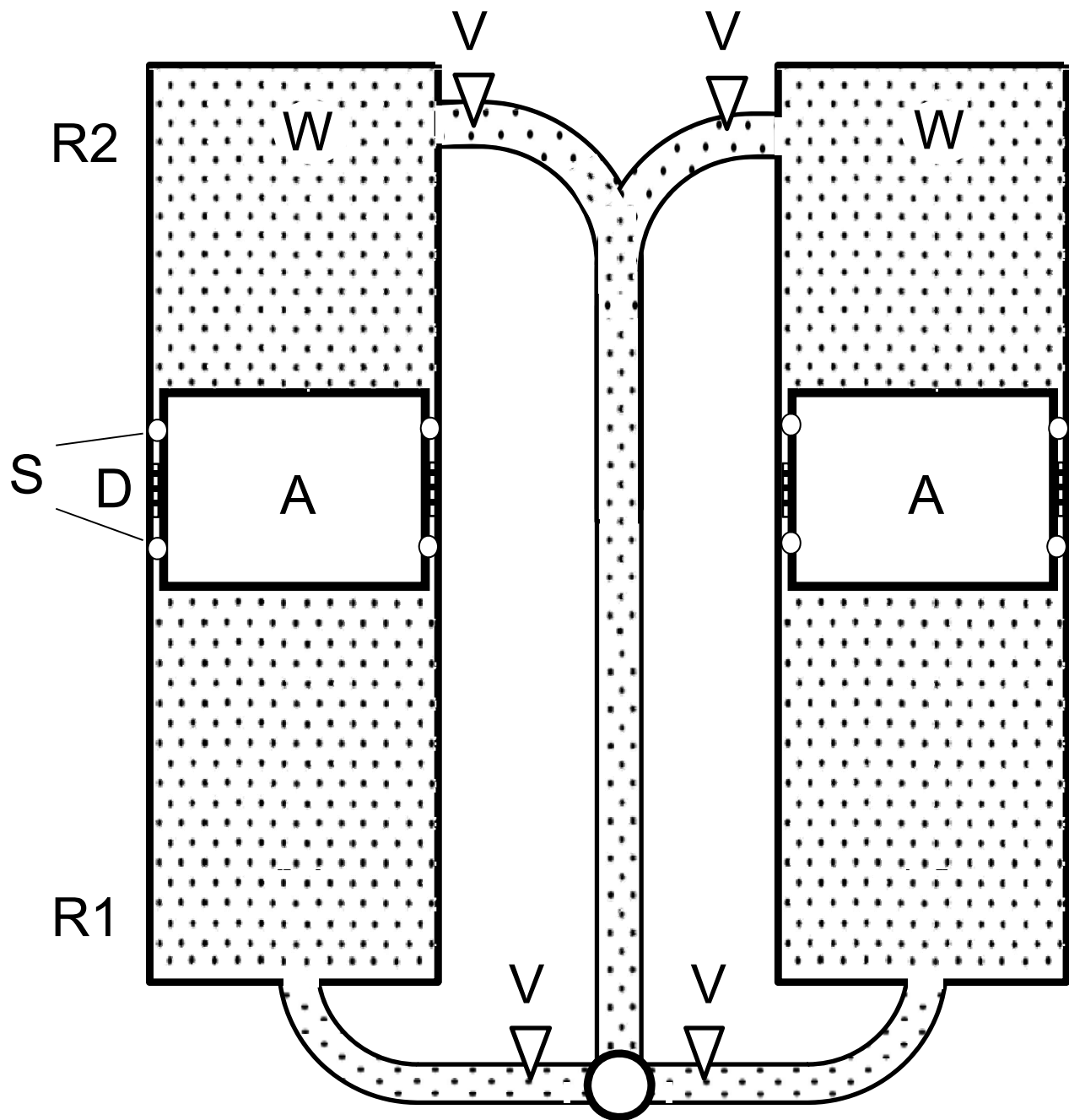
(I)



(II)



(III)



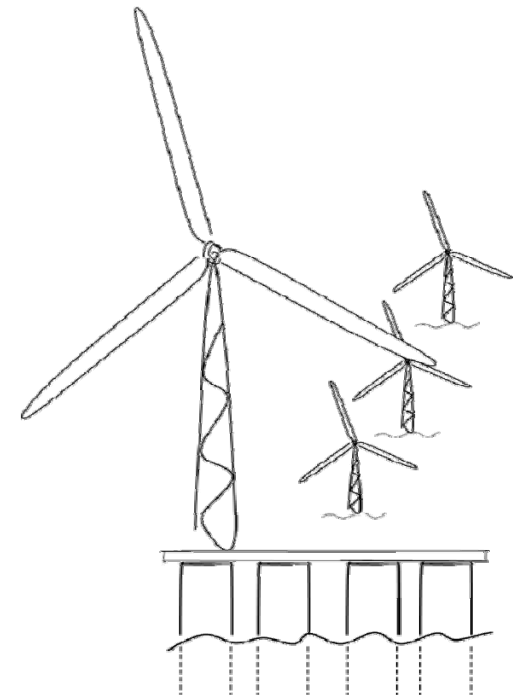
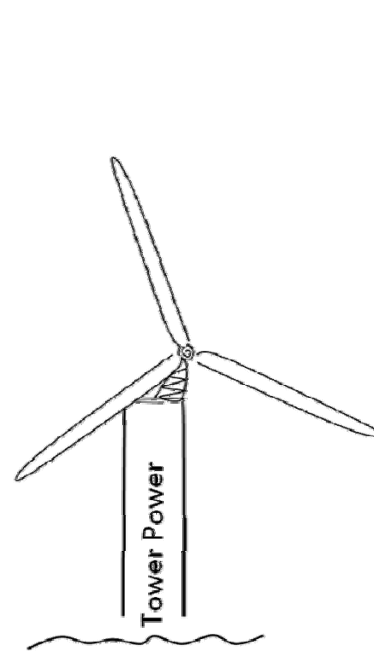
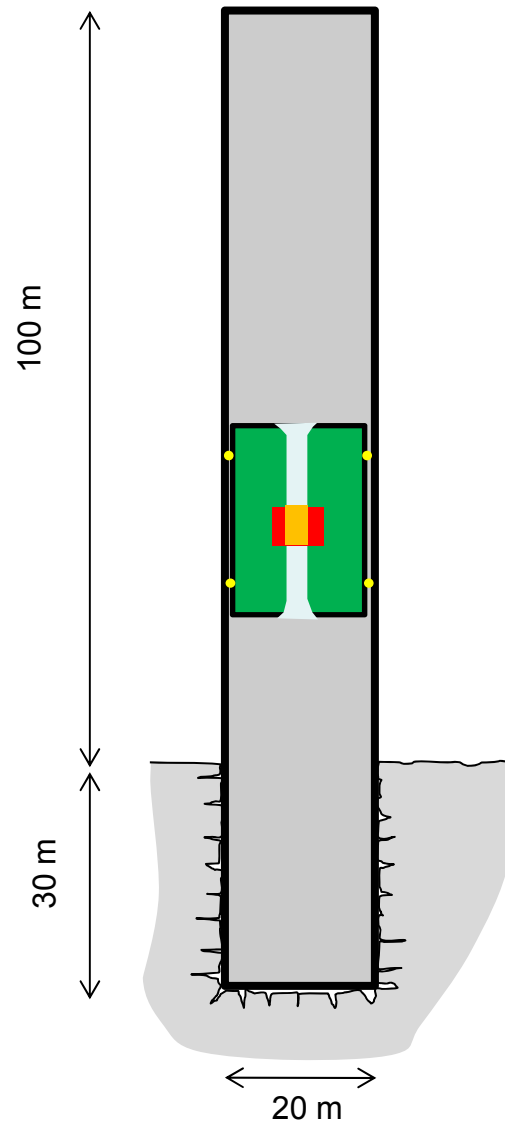
Power-Tower

(als Grundkonstruktion für Windkraftanlagen oder für zentrale Einrichtungen des Windparks)

z.B.

$P = 1000 \text{ kW}$ bei Leistungsdauer $T = 6 \text{ h}$

Speicherkapazität = 6000 kWh



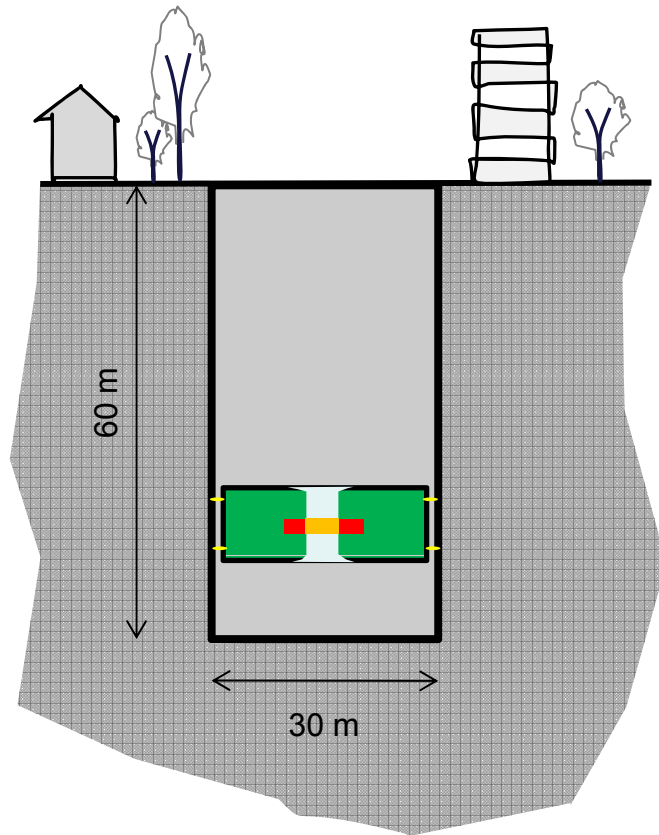
Power-Grid

(dezentrale Anlagen im Untergrund)

z.B.

$P = 1000 \text{ kW}$ bei Leistungsdauer $T = 4 \text{ h}$

Speicherkapazität = 4000 kWh



Power-Home

(z.B. im Wohnhaus mit Photovoltaik)

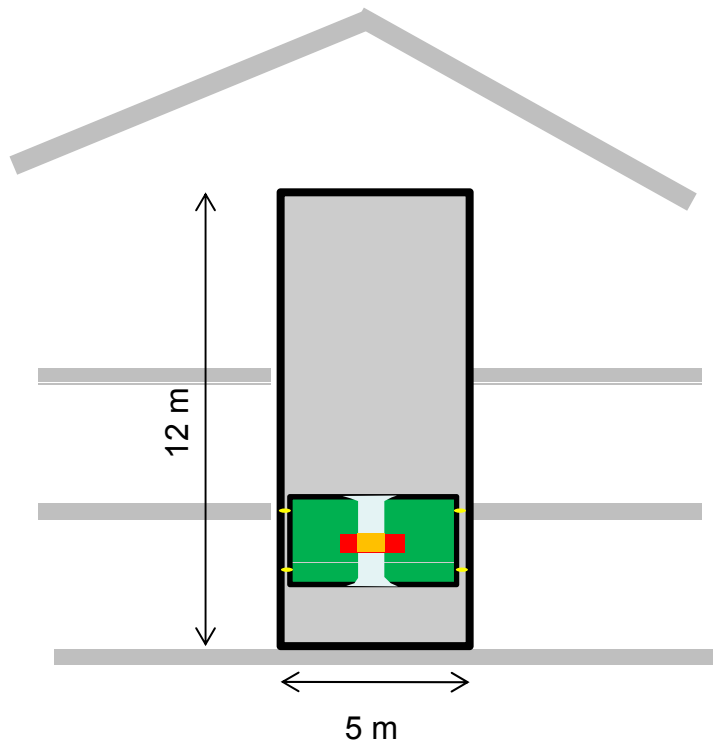
z.B.

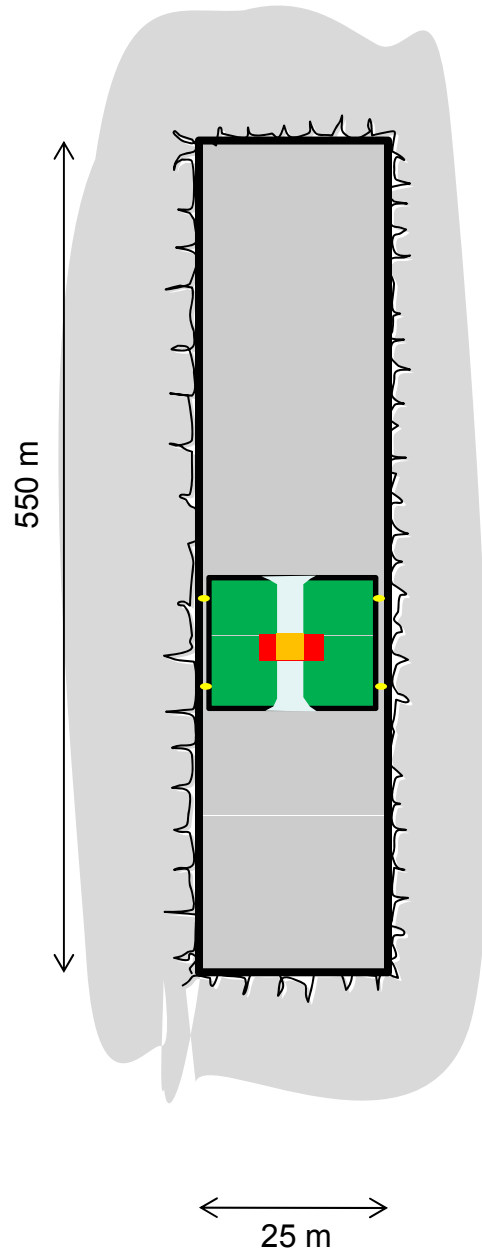
$P = 500 \text{ W}$ bei Leistungsdauer $T = 8 \text{ h}$

$P = 1500 \text{ W}$ bei Leistungsdauer $T = 2 \text{ h } 40 \text{ min}$

Speicherkapazität = 4 kWh

Günstige Kombination mit thermischen
Speicher! (Solarkollektoren)





Power-Rock

(im Gebirge bzw. Untergrund)

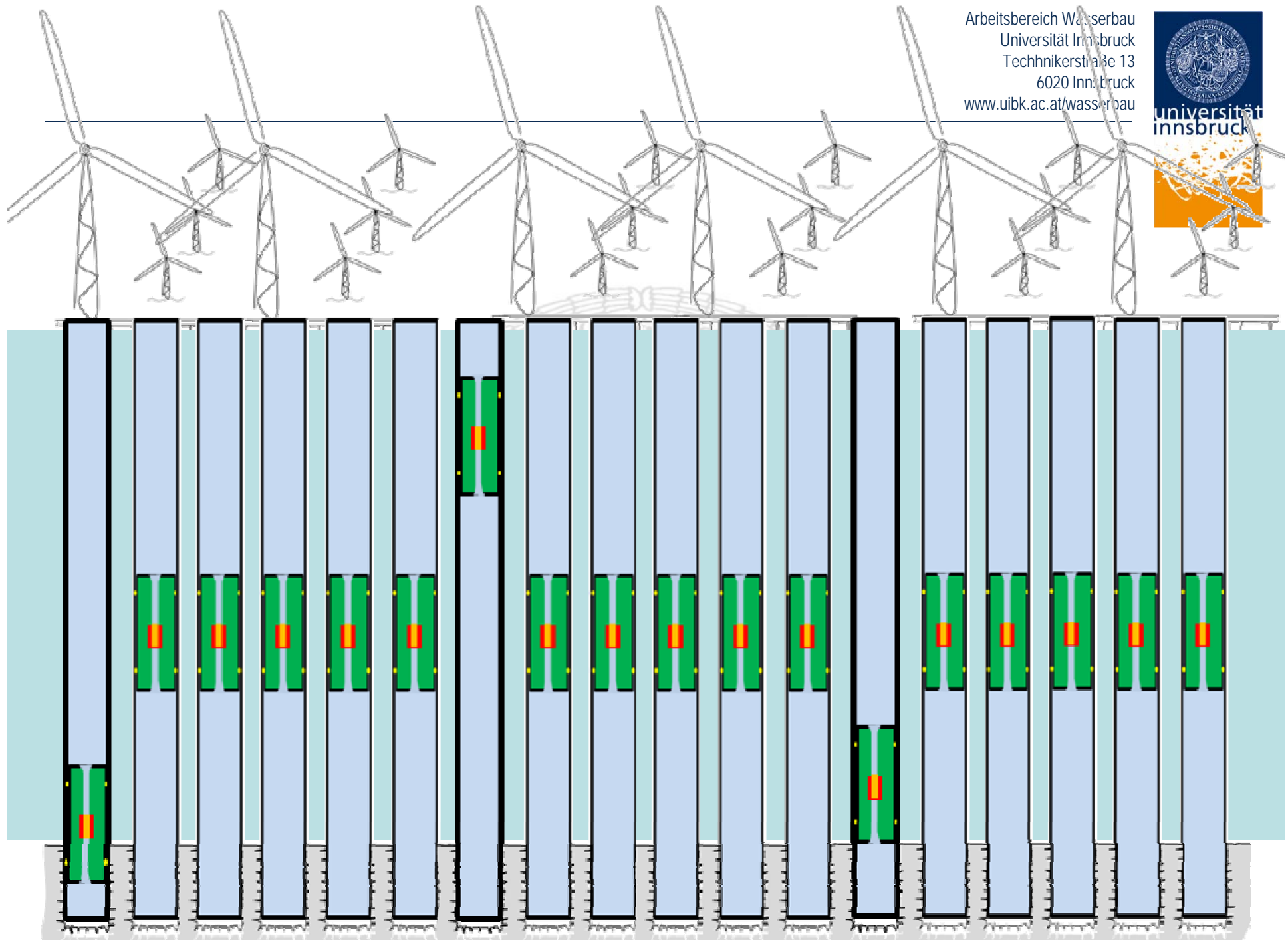
z.B. in aufgelassenen Schachtsystemen von Bergbauanlagen

$P = 10 \text{ MW}$ bei Leistungsdauer $T = 12 \text{ h}$

$P = 120 \text{ MW}$ bei Leistungsdauer $T = 1 \text{ h}$

Speicherkapazität = 120 000 kWh

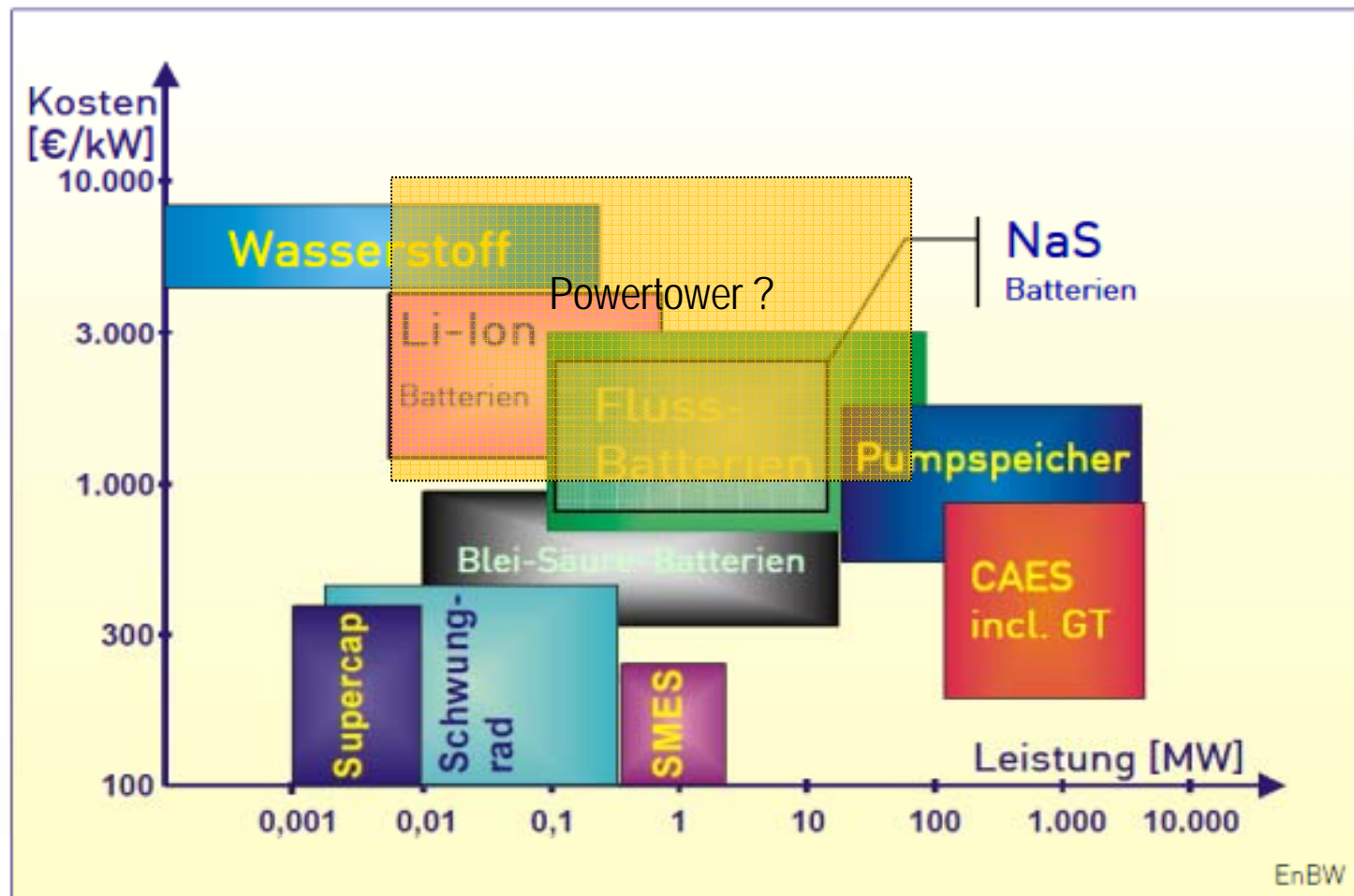
Kosten: etwa 70 Mio. Euro



- Hoher Umwälzwirkungsgrad ($> 0,80$)
- Unbegrenzte Anzahl an Ladezyklen
- einfach und robust
- schnelle Reaktionszeit, flexibel
- standortunabhängig, dezentral
- kurz-,Langeitspeicherung, ohne Entladung
- beliebig skalierbar

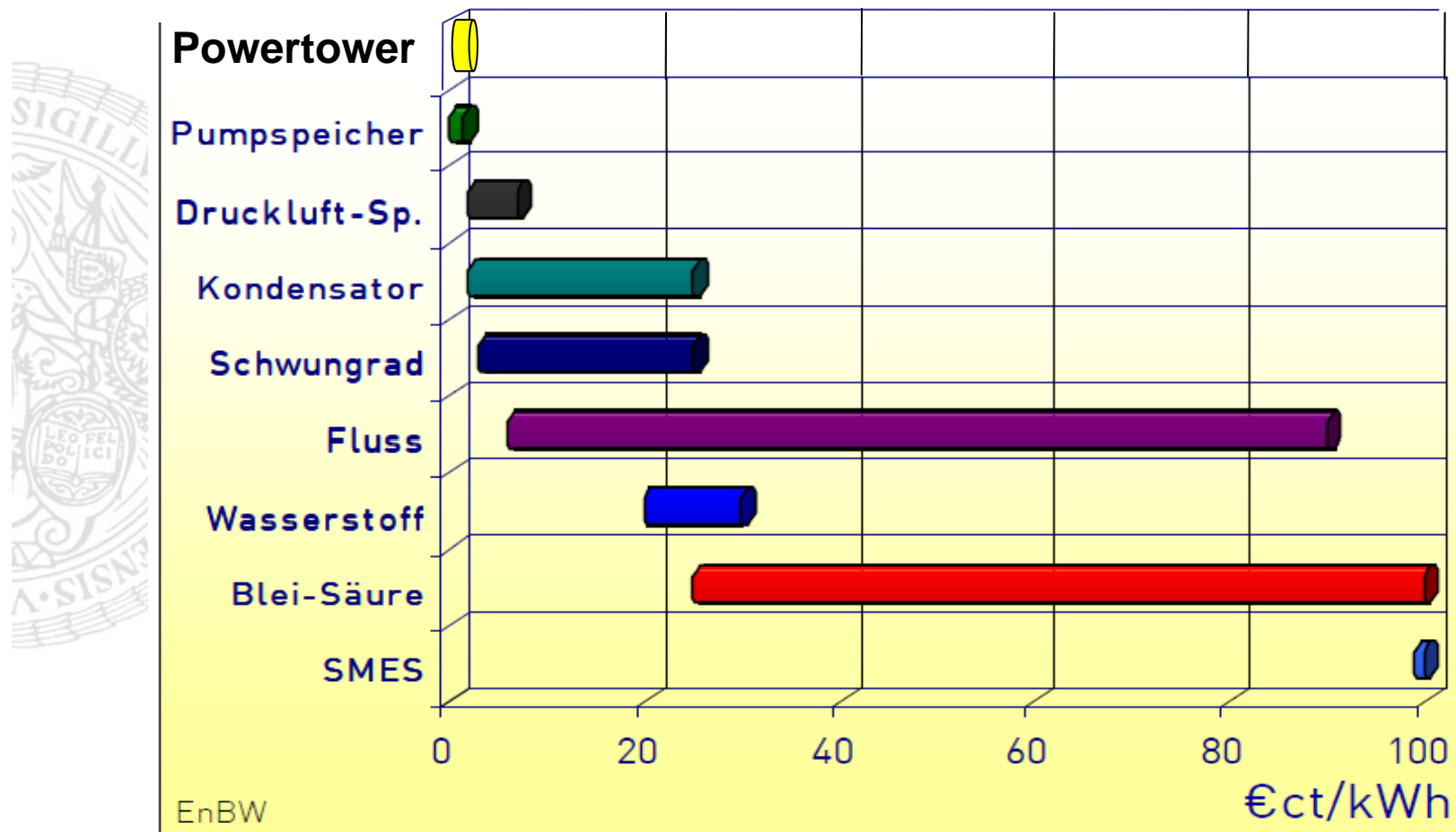
Powertower

Leistungsbereich und Investitionskosten



Powertower

Betriebskosten





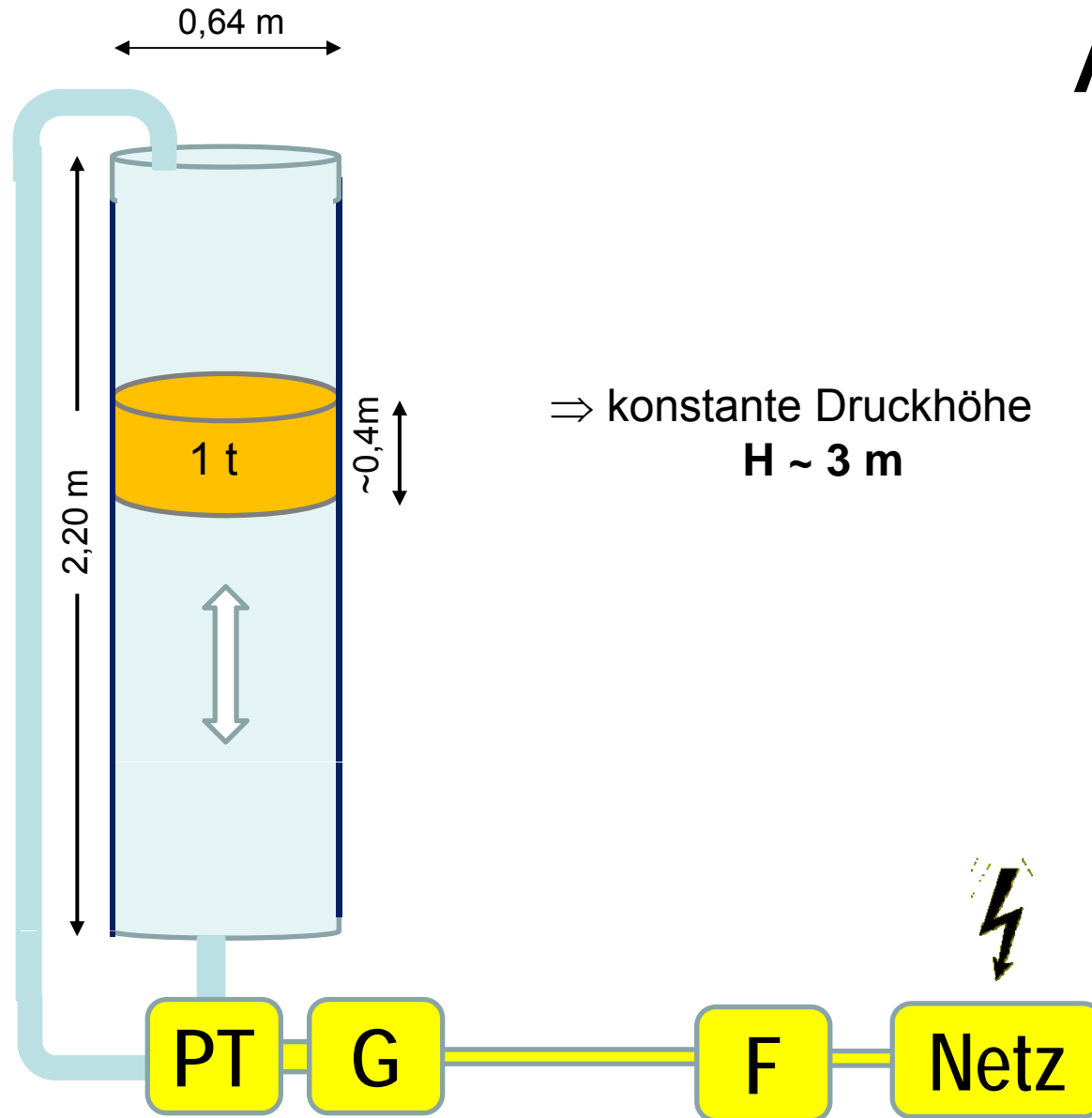
KLIMAFONDS Projekt (2011 – 2013)

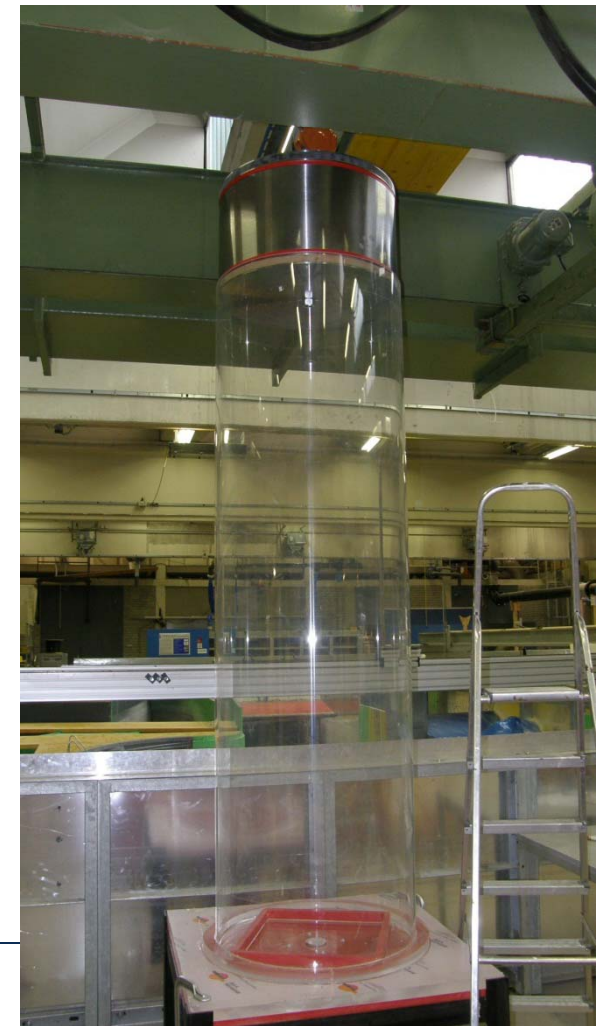
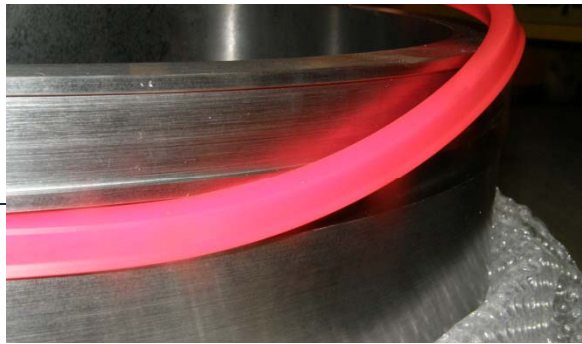
- Bewertung der Bedeutung dezentraler Speicher für das Stromnetz
- Nachweise zur Funktionsfähigkeit hydraulischer Großenergiespeicher
- Entwicklung und Test verschiedener Auflast-, Dichtungs- und Federsysteme, Untersuchung verschiedener prinzipieller Anordnungen



Neue Energien 2020

Aufbau



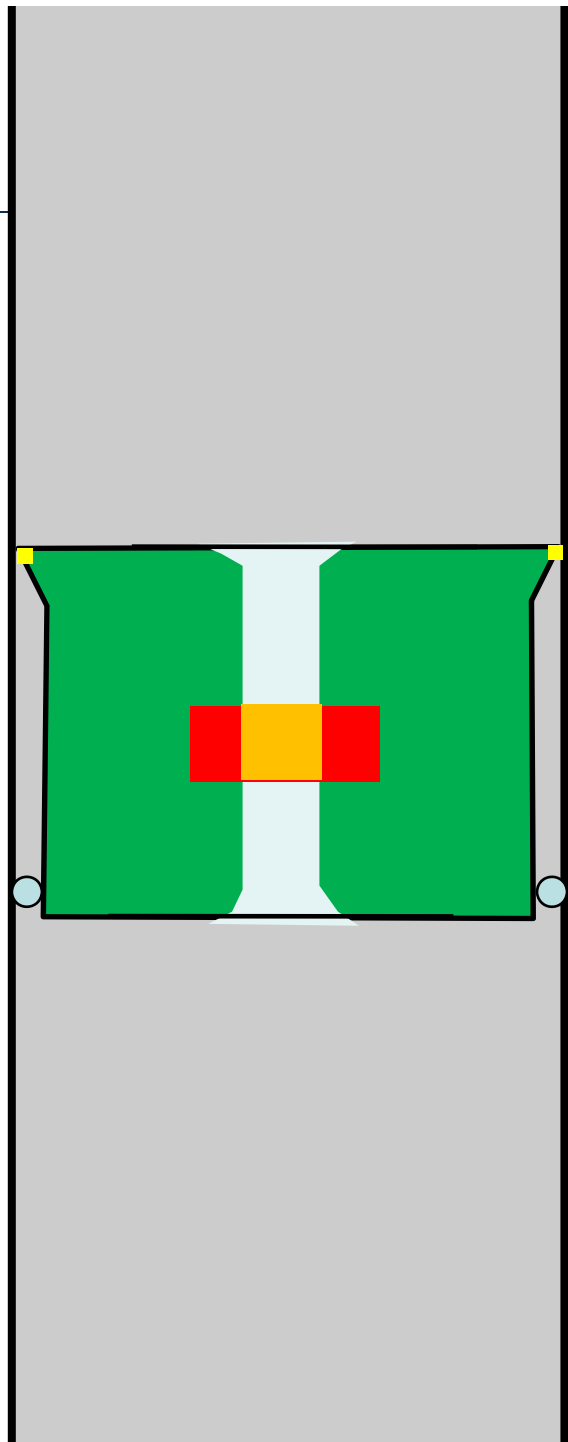


PUMPEN



TURBINIEREN





Dichtung

(u.U. während der Hub- und Senkvorgänge
stark reduzierte Dicht- und Reibungswirkung)

Führung

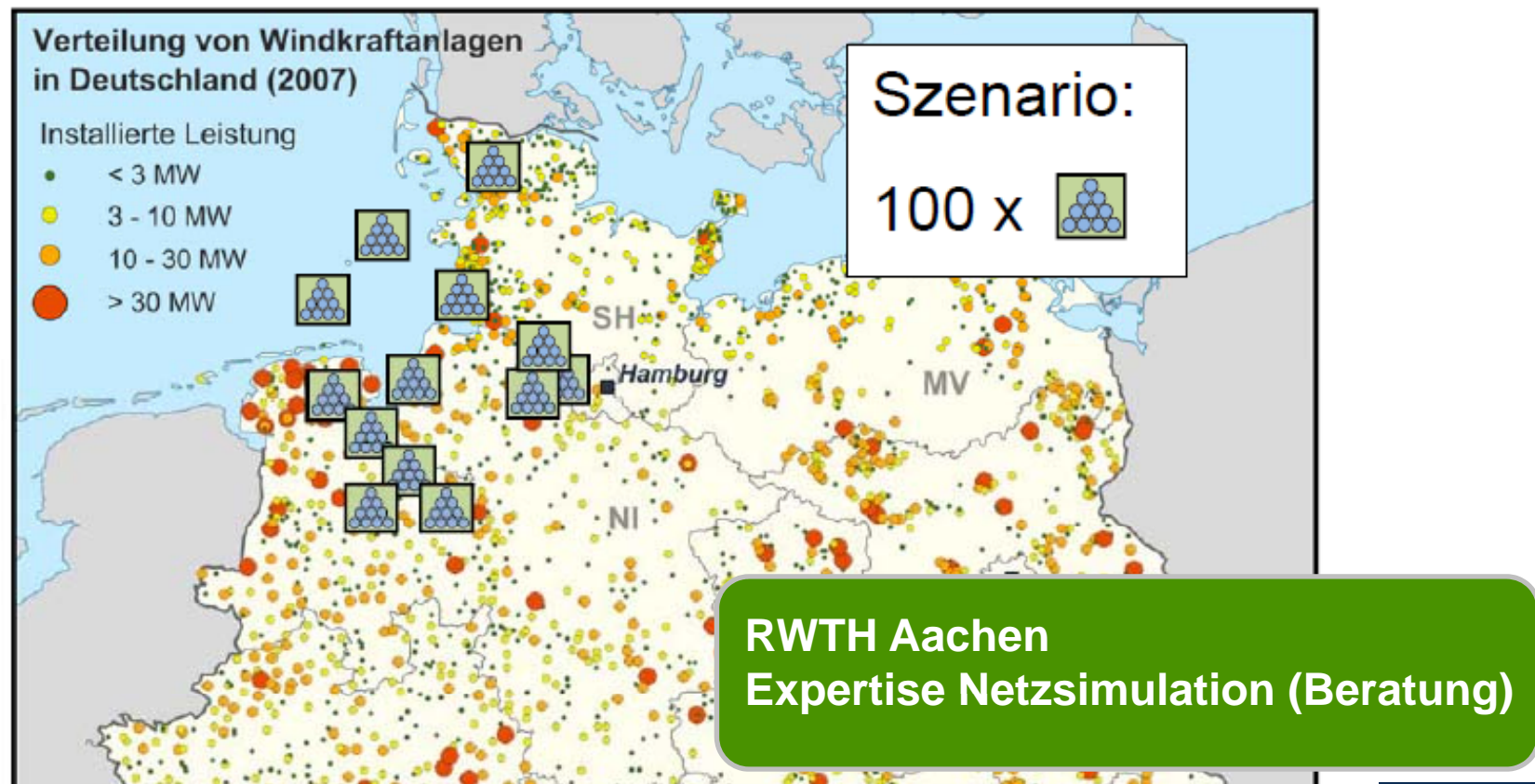
TU Clausthal
Expertise Festigkeit /
Maschinenbau

Powertower

SZENARIO:

Dezentrale Anordnung von 100 Clustern an bestmöglichen Positionen im Deutschen Stromnetz

100 x 10 MWh = 1000 MWh dezentrale Regelungsleistung

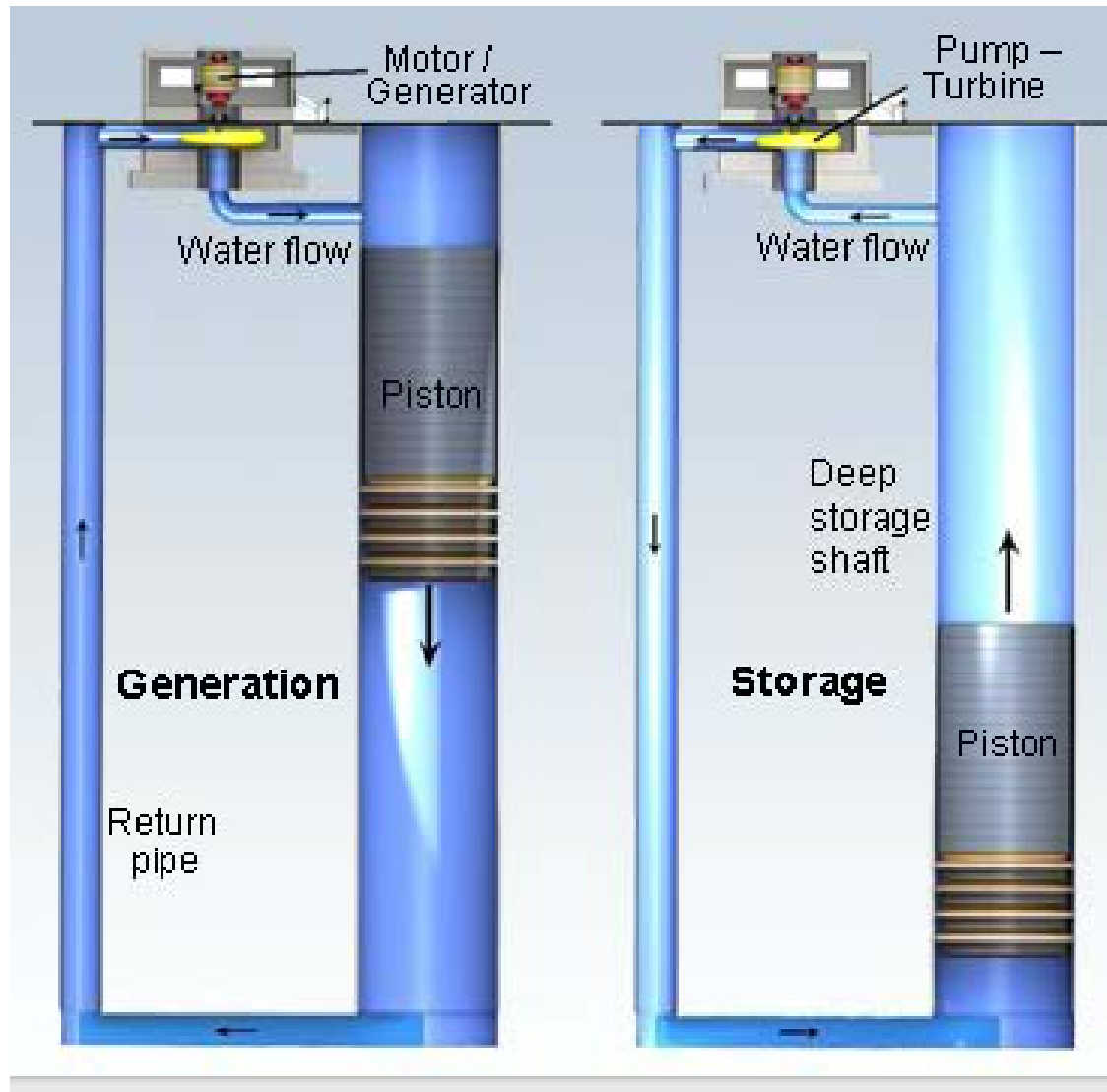


(Quelle der Landkarte: Wikipedia / modifiziert)

siehe www.powertower.eu

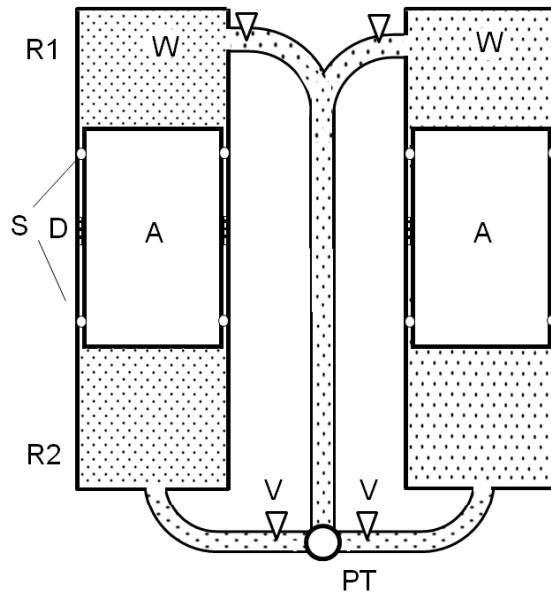


Die Kollegen aus den USA

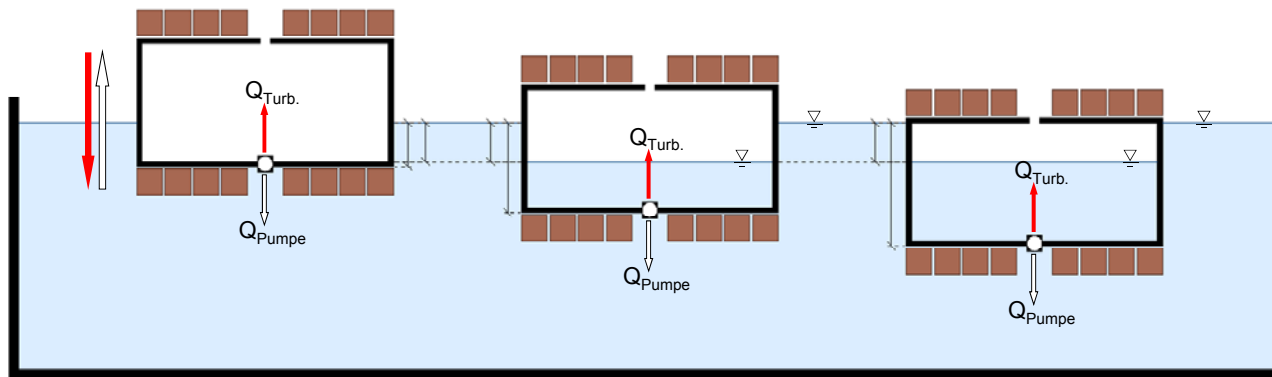


www.gravitypower.net

Auftriebsspeicher



Schwimmende hydraulische Energiespeicher



Speicher- und Pumpspeicher- kraftwerke in Österreich

Wie bringt man die Berge ins „Flachland“ ???

Markus Aufleger

30.11.2011 ESSEN

